



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

ESTG

O DESIGN DE PRODUTOS PARA AUXÍLIO DA PRÁTICA DA NATACÃO DESPORTIVA POR CEGOS
Ana Alexandra Gonçalves de Sousa

2019



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

O DESIGN DE PRODUTOS PARA AUXÍLIO DA PRÁTICA DA NATAÇÃO DESPORTIVA POR CEGOS

Escola Superior de Tecnologia e Gestão



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Ana Alexandra Gonçalves de Sousa

O design de produtos para auxílio da prática da natação desportiva por cegos

Nome do Curso de Mestrado
Design Integrado

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Doutor João Carlos Monteiro Martins

Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Júri:

Presidente: Doutor Pedro Miguel Teixeira Faria

1º Vogal: Doutor Renato Jorge Costa Lopes Bispo

2º Vogal: Doutor João Carlos Monteiro Martins

Agradecimentos

Queria começar por agradecer à Associação Íris Inclusiva de Viana do Castelo pelo primeiro contacto com o público-alvo que me fez perceber que uma pessoa com limitações não precisa de muita coisa para se sentir bem consigo mesmo e que às vezes a maneira como olhamos para as coisas é que as torna complicadas.

A todas as Direções das piscinas municipais que se mostraram interessadas na temática e que me forneceram contactos, conselhos e apoio.

Não posso esquecer de agradecer à Federação Portuguesa de Natação Adaptada (FPN) pela ajuda desde o primeiro contacto, encaminhando-me sempre para a pessoa mais indicada.

À coordenadora técnica de natação adaptada da FPN, Dr.^a Mariett Matias, pelos conselhos, por sempre conseguir tirar as minhas dúvidas e por nunca me deixar sem resposta, e por permitir a interação com os atletas federados e equipas técnicas com quem aprendi que com esforço e dedicação tudo é possível e a quem dedico esta dissertação.

A todos os professores que me apoiaram e ajudaram a perceber qual o melhor método de intervenção, entre eles os professores Alexandre Silva, Pedro Faria e em especial ao meu orientador João Martins pelos conhecimentos que me ajudou a obter, por sempre tentar compreender a parte desportiva desta temática e por apoiar o meu raciocínio.

Queria agradecer à minha família, em especial aos meus pais por toda a paciência e apoio que me deram não só ao longo deste percurso, mas também ao longo da minha vida principalmente nestes últimos 5 anos que vejo agora culminar.

Dizem que os amigos são como uma segunda família e não podia estar mais de acordo. Tenho de agradecer em especial à Beatriz Soares Faria pelos bons conselhos que sempre me deu e que me deram força e vontade de continuar; à Elisa Guerreiro por me fazer ver que às vezes pensar demasiado não nos deixa perceber que a resposta está mesmo à nossa frente; à Leonor Ribeiro por me acompanhar em algumas das viagens que fiz ao longo deste percurso e por me ouvir sempre que precisava; e à Sara Cunha por me permitir realizar os primeiros testes na sua piscina e pelos conselhos sobre formas e materiais.

RESUMO

O desporto é essencial ao desenvolvimento físico e social. Qualquer modalidade exige equipamentos que possam apoiar os seus praticantes a alcançar melhores resultados respeitando as suas necessidades e correspondendo às suas expectativas. Pretendeu-se, ao nível da prática da natação adaptada centrada em atletas com deficiência visual, melhorar a ação desportiva pela inclusão de produtos que ambicionam elevar a qualidade da prática deste desporto por pessoas cegas e amblíopes, aumentando a sua autonomia e apoiando a sua inclusão social. Pretendeu-se igualmente demonstrar a capacidade multidisciplinar do design, e de que forma a prática projetual funciona como um potencializador de melhorias das condições de vida das pessoas.

Começou-se por estudar a prática deste desporto por parte destes atletas, avaliando os produtos já existentes e analisando os comportamentos e as necessidades dos mesmos. Neste processo identificou-se a problemática do uso do bastão utilizado para avisar o nadador cego que se aproxima do final da pista e que tem de realizar a viragem ou terminar a prova.

A recolha de dados foi feita em clubes desportivos de onde provêm os atletas cegos federados da natação em Portugal através da observação dos mesmos no meio aquático e de um inquérito aos praticantes e respetivos treinadores de modo a reunir conhecimento que permitisse determinar os atributos de novos produtos com o objetivo de melhorar a sua prática através de novas funcionalidades e interações. O desenvolvimento do projeto resultou em dois conceitos de produto que foram prototipados e testados e cujos resultados permitiram chegar a um produto final.

Palavras chave: Design Inclusivo, Deficiência Visual, Natação Adaptada, Materiais, Criatividade

Abril 2019

ABSTRACT

Sports are essential to physical and social development, requiring equipment that can assist practitioners in achieving better results in accordance to their needs and in line with their expectations. In the context of the practice of adapted swimming, and more precisely focused on athletes with visual impairment, the purpose of this study was improve the sporting action with the inclusion of products that aim to increase the quality of the practice of this sport by blind and partially-sighted people, enhancing their autonomy and supporting their social inclusion. It is also our purpose to demonstrate not only the multidisciplinary potential of design but also its ability to stimulate improvements in people's living conditions.

We started by analysing how athletes could practice this sport better, by evaluating existing products and studying athletes' behaviors and needs. During this process, we identified the challenge posed by the use of the stick to warn the blind swimmer that he/she is approaching the end of the lane and has to turn or will finish the race.

Data were collected from Portuguese sports clubs where the federated blind swimmers practice, through the observation of the athletes in the water and a survey to athletes and trainers in order to gather knowledge that would allow us to determine the attributes of the new products to be used by the athletes to improve their practice through new functionalities and interactions. The development of the project resulted in two product concepts that were prototyped and tested, the results of which will allow to reach an end product.

Keywords Inclusive Design, Visual Impairment, Adapted Swimming, Materials, Criativity

Índice Geral

	Agradecimentos.....	II
	Resumo.....	III
	Abstract.....	IV
I.	Introdução.....	9
I.1.	Campo e objeto de estudo.....	9
I.2.	Motivações.....	11
I.3.	Objetivos	11
I.4.	Questões de Investigação.....	13
I.5.	Metodologia.....	13
I.6.	Estrutura da Dissertação	17
2.	Fundamentação	19
2.1.	Breve história da natação.....	19
2.2.	A prática da natação na atualidade.....	21
2.3.	As piscinas olímpicas.....	24
2.4.	Gestão das competições.....	26
2.5.	Natação adaptada.....	27
2.6.	A Natação Adaptada e Regulamentação	28
2.6.1.	Regras gerais.....	30
2.6.2.	Regras de partida	30
2.6.3.	Regras de corrida.....	31
2.6.4.	Regras de virada	31
2.7.	Os <i>Tappers</i>	32
2.8.	Atletas com deficiência visual federados em Portugal	33
2.9.	A natação e os benefícios para a pessoa com deficiência visual	34
3.	Estado da Arte.....	38
3.1.	Produtos direcionados para a prática da natação adaptada por pessoas cegas	

3.1.1.	Blind cap.....	39
3.1.2.	AdapTap.....	40
3.1.3.	Safe Lane.....	41
3.1.4.	Electronic Swimming Coach (ESC).....	42
3.1.5.	CoachCom.....	43
3.1.6.	IBM'S Buddy.....	43
3.1.7.	E-Tapper.....	44
3.2.	Características dos produtos para a prática da natação por pessoas com deficiência visual.....	45
3.2.1.	As Formas.....	46
3.2.2.	Os Materiais.....	46
3.2.3.	Processos de fabricação.....	47
3.3.	Análise comparativa.....	48
4.	Desenvolvimento do produto.....	51
4.1.	Design inclusivo.....	51
4.2.	Interação utilizador/produto.....	53
4.3.	Design Centrado no Utilizador.....	54
4.4.	A importância da partilha de conhecimentos para a definição do problema.....	56
4.5.	Recolha de dados e definição de requisitos para o produto.....	56
4.5.1.	Inquérito por questionário.....	57
4.5.2.	Observação direta.....	59
4.6.	Geração de conceitos (hipóteses satisfatórias).....	61
4.6.1.	Primeira ideia.....	63
4.6.2.	Segunda ideia.....	64
4.7.	Construção de modelos e protótipos.....	65
4.8.	Testes de avaliação e comparação.....	66

4.8.1.	Apresentação e análise dos resultados	66
4.9.	Seleção do conceito mais promissor.....	68
4.10.	Especificações do produto	68
5.	Conclusão	72
6.	Referências Bibliográficas.....	76
6.1.	Webgrafia:.....	77
7.	Apêndices.....	81
7.1	Anexos.....	102

Lista de Figuras

Figura 1 – “Tapper” em uso.....	10
Figura 2 - Esquema resumido da metodologia adotada.....	14
Figura 3 – Esquema da metodologia utilizada.....	16
Figura 4 – Estabelecimentos para banhos.....	19
Figura 5 - Natação ao longo dos anos 1900 a 1952.....	20
Figura 6 - Logótipo atual da Federação Portuguesa de Natação.....	20
Figura 7 – Estilo Costas.....	21
Figura 8 – Estilo livre / crawl.....	21
Figura 9 – Estilo bruços.....	21
Figura 10 – Estilo mariposa.....	21
Figura 11 – Partida da plataforma.....	22
Figura 12 – Partida de costas.....	22
Figura 13 – Viragem dos estilos mariposa e bruços.....	22
Figura 14 – Viragem dos estilos livre e costas.....	23
Figura 15 – Azulejos no fundo da pista e boias.....	24
Figura 16 – Bandeirolas.....	24
Figura 17 – Organização de uma piscina olímpica.....	25
Figura 18 - Logótipo do comité internacional olímpico.....	28
Figura 19 - Logótipo do comité internacional paralímpico.....	28
Figura 20 - Logótipo World Para Swimming.....	29
Figura 21 - “Tapper” em uso.....	32
Figura 22 – Partes constituintes do produto.....	39
Figura 23 – Esquema de funcionamento do sistema Blind Cap.....	40
Figura 24 – Ilustração do produto.....	40
Figura 25 – Produto em uso numa pista de natação.....	41
Figura 26 – Produto colocado nas extremidades da pista de natação.....	41
Figura 27 – Produto em utilização.....	42
Figura 28 – Imagem ilustrativa do modo de funcionamento do produto.....	42
Figura 29 – CoachCom.....	43
Figura 30 – Produto em utilização.....	43
Figura 31 – Produto em utilização.....	44

Figura 32 – E-tapper.....	45
Figura 33 – Processo de moldagem por injeção.....	48
Figura 34 – Processo de moldagem por extrusão.....	48
Figura 35 – Relógio para cegos desenhado por Julien Bergignat.....	52
Figura 36 – Interação Homem / equipamento.....	54
Figura 37 – Atleta invisual a ir de encontro aos separadores das pistas.....	60
Figura 38 – Treinador a apoiar o atleta antes de o “tappear”.....	61
Figura 39 – Ideia apresentada durante processo criativo.....	62
Figura 40 – Estudo de forma e mecanismos.....	62
Figura 41 – Desenho da primeira hipótese.....	63
Figura 42 – Atletas invisuais na competição em Dublin na Irlanda 13/8/2018.....	64
Figura 43 – Desenho da segunda hipótese.....	65
Figura 44 – Flutuadores.....	65
Figura 45 – Cabos PVC.....	65
Figura 46 – Primeiro protótipo (1ª tentativa).....	66
Figura 47 – Primeiro protótipo (1ª tentativa).....	66
Figura 48 – Primeiro protótipo (2ª tentativa).....	67
Figura 49 – Primeiro protótipo em uso.....	67
Figura 50 – Segundo protótipo.....	67
Figura 51 – Segundo protótipo.....	67
Figura 52 – Segundo protótipo em uso.....	68
Figura 53 – Desenho técnico da hipótese satisfatória.....	69
Figura 54 – Processo de moldagem por injeção.....	70

Lista de Tabelas

Tabela 1 – População residente em Portugal com deficiência.....	9
Tabela 2 – Praticantes de desporto federado em Portugal.....	10
Tabela 3 – Número de atletas ao longo dos anos na modalidade de natação.....	29
Tabela 4 – Grupos segundo a categoria de deficiência.....	30
Tabela 5 – Prós e contras da utilização dos “Tappers”.....	33
Tabela 6 – Materiais e suas características.....	47
Tabela 7 – Comparação dos produtos encontrados.....	49

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Qual o motivo pelo qual iniciou a prática de natação?.....	57
Gráfico 2 – Considera oportuna a criação de um produto que melhore a sua prática?.....	57
Gráfico 3 – Quais os atributos que considera mais importantes para este tipo de produtos?.....	58
Gráfico 4 – Considera que deveria existir outra forma de comunicar com o atleta?.....	58
Gráfico 5 – Na sua opinião, quais as necessidades de que os atletas mais carecem durante a prática?.....	59

Capítulo I

Introdução

I. Introdução

Neste primeiro capítulo irão ser apresentados os conteúdos introdutórios para a presente investigação, demonstrando a importância da relação da disciplina do design com outras disciplinas e também a relevância do tema deste trabalho de projeto descrevendo, nomeadamente, o problema encontrado, as motivações, os objetivos, as questões de investigação, a metodologia e a estrutura empregue neste documento.

I.1. Campo e objeto de estudo

Este estudo situa-se no campo dos produtos de apoio às atividades das pessoas com deficiência e dirige-se mais precisamente aos atletas cegos praticantes de natação desportiva. Segundo o Decreto-Lei n.º 93/2009, de 16 de abril, produtos de apoio são “qualquer produto, instrumento, equipamento ou sistema técnico usado por uma pessoa com deficiência, especialmente produzido ou disponível que previne, compensa, atenua ou neutraliza a limitação funcional ou de participação”. O mesmo documento refere que os produtos de apoio ou ajudas técnicas apresentam-se como “recursos de primeira linha no universo das múltiplas respostas para o desenvolvimento dos programas de habilitação, reabilitação e participação das pessoas com deficiência(...)”.¹

Segundo os Censos de 2011 (INE, 2011), existiam aproximadamente 164 mil pessoas com deficiência visual em Portugal, sendo este grupo o mais numeroso dentro da população com deficiência no país, com uma percentagem de 26% (Tabela 1)². Estima-se, no entanto, e com base em dados de 2009 que haja cerca de 20 mil cegos e 140 mil amblíopes^{3,4}.

População residente em Portugal com deficiência						
Deficiência	Auditiva	Visual	Mental	Motora	Paralisia cerebral	Outra deficiência
Número de pessoas	84 172	163 569	70 994	156 246	15 009	146 069
Percentagem	13%	26%	11%	25%	2%	23%

Tabela 1 - População residente em Portugal com deficiência

¹ Decreto-Lei n.º 93/2009, de 16 de abril

² Portal do Instituto Nacional de Estatísticas, 2011

³ Ambliopia é um dano do sistema visual que causa enfraquecimento mais ou menos acentuado da sensibilidade visual, sem lesões aparentes do olho, cujas causas são variadas: malformação da retina, albinismo, abuso de tóxicos e pode ter várias causas: traumatismo, doença, malformação, deficiente nutrição (Infopédia, 2017)

⁴ Diário de Notícias (online), 15 Outubro 2009

Nos últimos anos tem havido um aumento dos números de praticantes de desporto federado em Portugal, estando a natação nos cinco desportos mais praticados, segundo o Jornal Expresso⁵. Esta notícia é confirmada com os dados apresentados no site da Pordata⁶ e que se apresentam na Tabela 2, atualizados a 23 de Janeiro de 2018, demonstrando que a natação se encontra em 2º lugar com 52 355 atletas federados, um número que comprova o crescimento e a adesão anual. Contudo a forma como estes dados são apresentados não nos permite saber quantos destes atletas federados têm deficiência. No entanto, segundo informação cedida pela Federação Portuguesa de Natação Adaptada, através de questionários (apêndice I), existem no momento presente 9 atletas federados com deficiência visual.

Praticantes desportivos federados					
	Futebol	Natação	Andebol	Voleibol	Basquetebol
2014	155 968	21 695	50 114	43 076	35 590
2015	161 167	43 083	50 244	43 120	36 688
2016	168 097	52 355	49 981	43 625	40 135

Tabela 2 - Praticantes de desporto federado em Portugal

Durante a pesquisa de informação sobre este desporto foi identificado o método utilizado para comunicar com os atletas cegos, e o produto utilizado para essa função. Os *tappers* (Figura 1) são bastões com ponta almofadada que, como o nome indica, são usados para tocar no atleta quando este se aproxima do fim da pista, para que o nadador execute a manobra de viragem em segurança, ou seja, sem que choque com a parede da piscina.

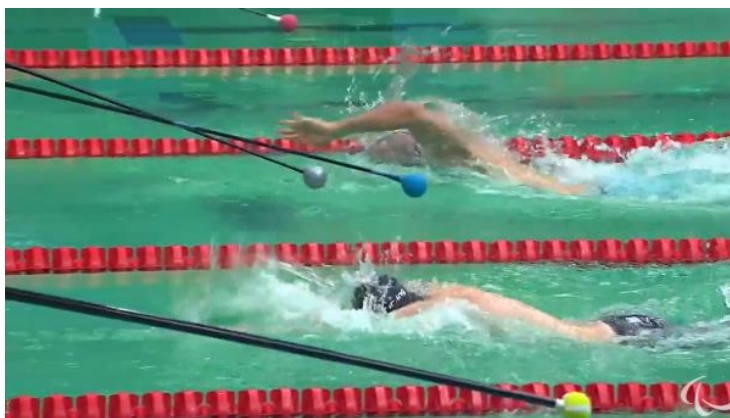


Figura 1 -Tapper em uso. (Fonte: <https://www.paralympic.org/dublin-2018>)

⁵ Jornal Expresso, 2017 /Tribuna

⁶ Pordata - Base de dados, 2016

Provando-se a necessidade destes produtos de apoio e validada a capacidade/responsabilidade do Design na melhoria das condições de vida das pessoas (Munari, 1981), esta investigação pretende apresentar contributos para a substituição destes artefactos, tornando a atividade de natação por pessoas cegas mais fácil de executar, aumentando a sua autonomia, e apoiando a sua inclusão social. Depois de identificada esta oportunidade de investigação, o trabalho direccionou-se para o projeto de produtos com a mesma função dos *tappers* mas que se podem considerar mais inclusivos e menos discriminatórios.

1.2. Motivações

A investigação apresentada insere-se numa temática de interesse da mestranda que através dela pode comunicar com pessoas com deficiência visual e com outras, como os treinadores, que lidam com elas no seu dia-a-dia e especialmente na prática da natação desportiva, conseguindo desta forma adquirir novos conhecimentos sobre a área. A possibilidade de contribuir para facilitar a prática da natação por atletas portadores de deficiência visual é um motivo de grande orgulho, dado que o tema dos produtos inclusivos e não discriminatórios sempre interessou à Mestranda.

É neste desporto que esta investigação pretende desenvolver uma metodologia capaz de responder à problemática encontrada, demonstrando assim a capacidade do design do produto se inserir noutras áreas menos comuns e ganhar um papel relevante também para a competitividade de empresas de objetos desportivos.

Tendo em atenção os dados apresentados anteriormente, determinou-se que a incursão nesta área poderia ser uma mais-valia para a disciplina do Design do Produto, que tem aqui mais uma oportunidade para mostrar a sua capacidade de apresentar soluções que pretendem contribuir para a resolução de um problema.

1.3. Objetivos

Este estudo tem como objetivo principal o desenvolvimento de um produto que melhore a experiência da natação praticada por atletas cegos e, particularmente, que contribua para uma menor dependência do atleta/treinador do uso de um artefacto de apoio à prática

deste desporto, designado de *tapper*, que se considera discriminatório. Neste sentido, as novas soluções, devem ser projetadas de forma a otimizar a qualidade da interação do utilizador com o produto. Para tal é necessário colocar os utilizadores e os outros intervenientes desta prática desportiva no centro do processo de desenvolvimento do produto. O produto deve responder às necessidades específicas de atletas com deficiência visual (cegos ou ambliopes) e enquadrar-se nas regras estabelecidas para a natação adaptada. Embora de modo menos expressivo, é objetivo deste projeto alimentar o debate sobre a prática instituída, cuja manutenção parece resultar mais da tradição e de uma certa resistência à mudança, e menos de ideias para a melhorar essa mesma prática. É assim propósito deste trabalho apresentar novas soluções que se considerem alternativas à implementada e que resultem do desenvolvimento de mais e melhores produtos que promovam a interação mais natural, por meio de experiências significativas. No desenho deste projeto foram estipulados objetivos mais específicos com o intuito de desenvolver um trabalho que no final apresente respostas para essas mesmas questões:

- Melhorar a prática de natação desportiva por pessoas cegas ou amblíopes desenvolvendo produtos para ajudar a melhorar o seu desempenho;
- Atribuir reconhecimento aos atletas/praticantes de natação com deficiência visual proporcionando-lhes melhores equipamentos, com o objetivo de humanizar a sua prática;
- Demonstrar a possibilidade de ligação entre as áreas de design, desporto e saúde, para alcançar o primeiro objetivo, beneficiando da partilha de conhecimentos das diferentes áreas;
- Favorecer o processo criativo do design conjuntamente com outras disciplinas apresentando resultados de projeto na área do design inclusivo;
- Difundir a atividade de design de produtos entre associações profissionais de apoio à natação adaptada, atletas, técnicos, e dirigentes desportivos;
- Promover a permuta entre equipamentos desportivos e produtos de apoio para a desenvolvimento de atividades desportivas mais inclusivas e menos discriminatórias.

I.4. Questões de Investigação

Durante a pesquisa sobre a temática aqui estudada formularam-se questões de investigação que, nomeadamente, se focalizam no papel da disciplina do design no desenvolvimento de produtos para uso em atividades de desporto adaptado e na forma de como estes podem ser benéficos para os seus utilizadores e para a comunidade a que se destinam. O estudo pretende responder às seguintes questões de investigação:

- Qual o contributo que o design pode dar na criação de produtos que elevem a qualidade prática do desporto adaptado no campo da natação para cegos?
- De que forma o novo produto pode contribuir para tornar a natação praticada por pessoas cegas, menos discriminatória e mais inclusiva?
- De que forma se pode harmonizar a interação física do atleta cego com os produtos de apoio, sem comprometer a sua performance?
- Quais os critérios e requisitos necessários para a criação de uma solução inovadora que satisfaça as necessidades do par atleta/treinador e que possa no futuro ser aceite pelos organismos que regulamentam a atividade?
- Que impactos positivos este trabalho de projeto pode ter na comunidade alvo, ou seja, para o conjunto de pessoas que usufruem direta ou indiretamente da prática da natação adaptada, particularmente, atletas e seus familiares, treinadores e espetadores?

I.5. Metodologia

Neste projeto de investigação, orientado para o design inclusivo, a metodologia apresenta-se como um fator determinante em todo o processo do desenvolvimento do produto, procurando criar e responder às questões de investigação formuladas e outras que possam surgir durante todo o processo, visto que “o método projectual para o designer não é nada de absoluto nem definitivo; é algo que se pode modificar se se encontrarem outros valores objetivos que melhorem o processo.” (Munari, 1981, p. 21).

Determinado o problema pretendeu-se então alcançar uma solução. Para tal, optou-se por usar como exemplo, a metodologia difundida por Munari (1981), adaptando-a ao problema definido e estudado neste projeto (Figura 2).



Figura 2 - Esquema resumido da metodologia adotada(Fonte: esquema realizado pela autora)

O mesmo autor afirma que para cada problema existe uma solução, mas para a alcançar é necessário um bom conhecimento do problema o que envolve uma investigação de todos os seus componentes (Munari, 1981). Seguindo este caminho, a metodologia foi dividida em cinco momentos principais estando o terceiro momento dividido em dois grupos: teórico (Investigação) e prático (Desenvolvimento Projectual).

Num primeiro momento pretendeu-se observar, questionar e entrevistar atletas com deficiência visual, técnicos e dirigentes de entidades que promovem a prática deste desporto. Esta ação permitiu adquirir dados sobre a realidade do campo em estudo e, especificamente, conhecer e compreender o papel de cada interveniente nesse desporto. Como afirma Brown (2009), a propósito da ideia de aprender com as vidas das pessoas, “mergulhando” nas suas atividades cotidianas, “um melhor ponto de partida é sair à rua e observar a própria experiência dos passageiros, praticantes de skate, e enfermeiras conforme estes improvisam o seu caminho nas suas tarefas do dia-a-dia.”⁷ (Drucker cit in Brown, 2009, p. 41). O autor defende uma abordagem centrada nos aspetos humanos e determinada a resolver os problemas das pessoas. Desta forma, pretendeu-se reunir dados sobre os atletas com deficiência visual, no que respeita às suas experiências e vivências desportivas para que a proposta de produto apresentada respondesse da melhor forma às suas necessidades e expetativas.

Num segundo momento geraram-se ideias que interligaram os dados recolhidos na investigação realizada no primeiro momento, com o conjunto de dados encontrados durante a fase de pesquisa, a fim de desenvolver hipóteses satisfatórias de soluções dando seguimento à ideia de “um processo de satisfação em vez de otimização; produzir qualquer uma do que pode fazer parte de uma larga gama de hipóteses satisfatórias em vez de tentar gerar a solução hipoteticamente correta.” (Simon cit in Cross, 2007, p. 7), seguindo, desta forma, a natureza do design que procura soluções ótimas para os problemas definidos.

Num terceiro momento, identificaram-se possíveis materiais a serem utilizados por via das exigências do meio aquático onde o produto se insere e tendo em atenção o seu estatuto

⁷ Tradução livre do autor: “A better starting point is to go out into the world and observe the actual experiences of commuters, skateboarders, and registered nurses as they improvise their way through their daily lives.” (BROWN, 2009:41)

de dispositivo comunicador em que, dependendo da tipologia mais física ou mais tecnológica adotada, os seus atributos adquirem uma grande importância. “Não é então por acaso que, numa altura em que o desenvolvimento técnico cria produtos artificiais que rivalizam com os orgânicos, a superfície dos objetos adquire importância acrescida, tornando-se ela própria uma interface, um filtro, um lugar privilegiado de trocas de energia e de informação.” (Manzini, 1993, p. 214).

Num quarto momento, construíram-se protótipos funcionais das hipóteses desenvolvidas, seguindo a premissa de que a experimentação faz parte de qualquer trabalho criativo e que a construção de objetos com as funcionalidades atribuídas é a melhor maneira de explorar e melhorar ideias, procurando sempre novas possibilidades. “Se a abertura à experimentação faz parte de qualquer organização criativa, a prototipagem - a vontade de avançar e tentar algo através da sua construção - é a melhor prova da experimentação.” (Drucker cit in Brown, 2009, p. 88).⁸ Nesta fase de construção de modelos funcionais à escala real, que serviu para explorar e melhorar as ideias, procurou-se sempre novas possibilidades, a fim de realizar testes práticos e analisar resultados para chegar a um produto que responda da melhor forma a problemática descrita.

Num quinto momento, pretende-se realizar o produto final e colocá-lo em prática no contexto real de uso, a fim de alcançar a aprovação da sua funcionalidade pelos atletas e treinadores.

Esta metodologia é apresentada resumidamente no esquema da Figura 3.

⁸ Tradução livre do autor: “*Since openness to experimentation is the lifeblood of any creative organization, prototyping – the willingness to go ahead and try something by building it – is the best evidence of experimentation.*” (BROWN, 2009:88)

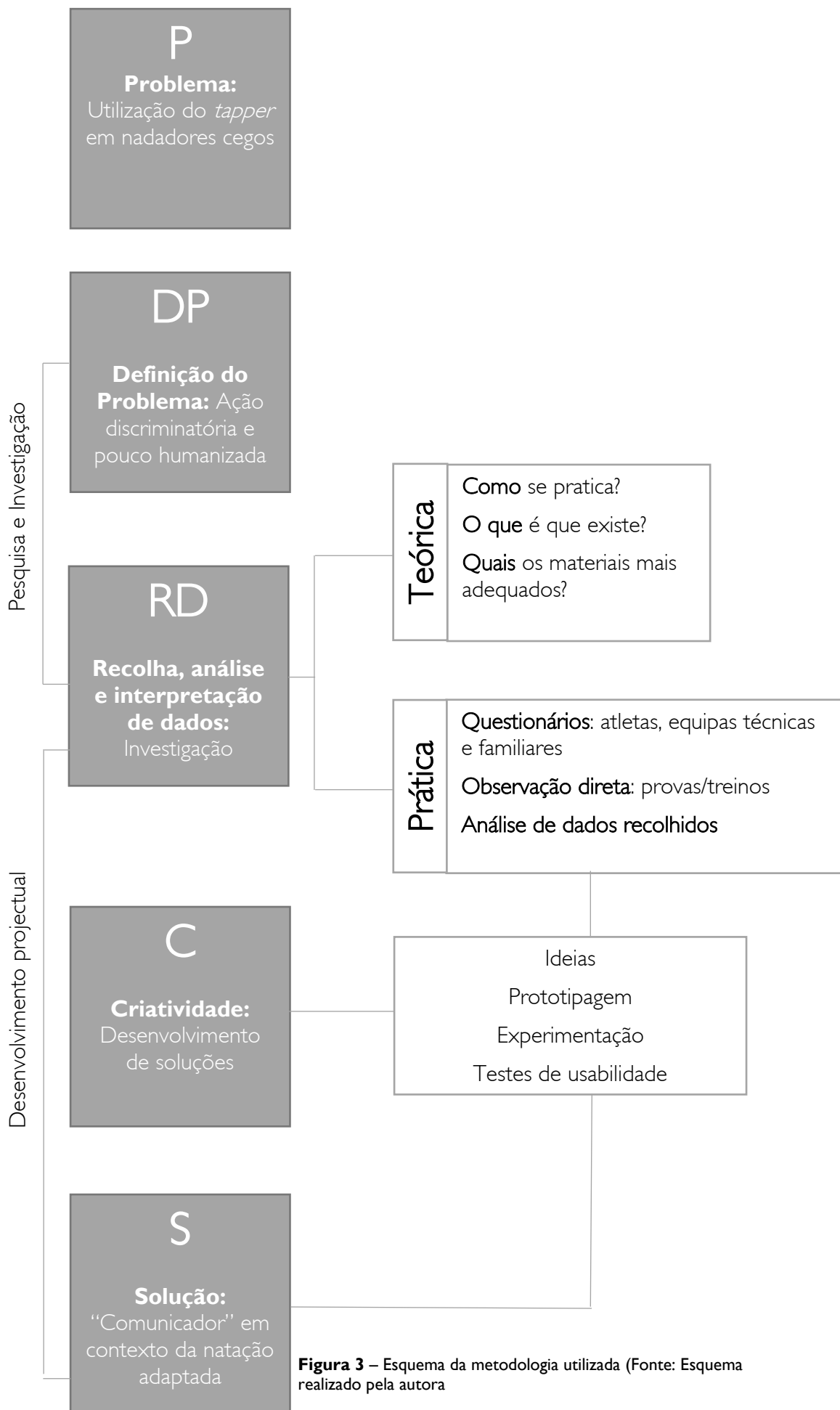


Figura 3 – Esquema da metodologia utilizada (Fonte: Esquema realizado pela autora)

1.6. Estrutura da Dissertação

O presente documento encontra-se estruturado em cinco capítulos que descrevem todo o trabalho que se empreendeu com o intuito de assegurar um bom desenvolvimento do projeto.

No **Capítulo 1** faz-se uma **Introdução** ao tema tratado, apresentando o problema identificado, as motivações, as questões de investigação, os objetivos e a metodologia adotada.

No **Capítulo 2** desenvolve-se a **Fundamentação** do tema, apresentando uma breve história deste desporto, as suas características e a regulamentação principal, e onde também se expõe, de forma objetiva, o problema encontrado, demonstrando os seus pontos positivos e negativos.

O **Capítulo 3, Estado da arte**, resulta de uma revisão aos produtos já existentes no mercado, que de forma direta ou indireta procuram responder ao mesmo problema, demonstrando a veracidade do tema e a sua necessidade, apresentando as características que se mostram mais adequadas ao público-alvo e comparando esses mesmos produtos.

No **Capítulo 4, Desenvolvimento do produto**, é apresentada a parte fulcral de toda a investigação, especificando-se o processo que levou ao produto final, apresentando-se os resultados obtidos através de dados que foram sendo recolhidos através de questionários e observação; comprovando-se o potencial da disciplina do design; e descrevendo-se todo o processo criativo desde as experiências aos protótipos que levaram ao produto final. Neste capítulo também são explicados os resultados dos testes de usabilidade realizados conjuntamente com participantes desta investigação.

A **Conclusão** apresenta e discute os resultados desta investigação.

Na **Bibliografia**, enumeram-se as fontes bibliográficas consultadas para a elaboração desta investigação.

Nos **Apêndices**, encontram-se os documentos auxiliares elaborados pela autora.

Nos **Anexos**, encontram-se documentos auxiliares relacionados com o tema aqui explorado.

Capítulo 2

Fundamentação

2. Fundamentação

Neste segundo capítulo está inserida a parte teórica que pretende expor de forma objetiva a temática principal que enquadra este trabalho de projeto, isto é, da natação adaptada, descrevendo-se as características deste desporto no que diz respeito à sua prática profissional, os benefícios, os equipamentos e os produtos de apoio aos atletas como o objeto deste estudo, o *tapper* ou bastão de contacto.

2.1. Breve história da natação

A natação era considerada uma arte nobre por várias civilizações sendo que esta atividade lúdica era praticada por pessoas dos estratos mais altos da sociedade: “(...) nenhum fidalgo podia ser armado cavaleiro se não dominasse na perfeição a arte da natação” (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 8).

Foi durante o reinado de Luís XV que apareceram os estabelecimentos de banhos (Figura 4) ao longo dos cais do rio Sena e que atraíam clientes de elevado estrato social.



Figura 4 – Estabelecimentos para banhos (Fonte: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/reportagem/o-diabo-na-agua-a-historia-do-banho.phtml>)

A partir de 1870 surgem as primeiras piscinas de água quente em Paris, e foi através das suas sucessivas construções, e com o desenvolvimento do desporto nos países saxónicos, que a natação passou a ser considerada uma atividade desportiva por volta de 1837 em Inglaterra.

Sydney, na Austrália, recebeu um dos primeiros campeonatos de natação moderna.

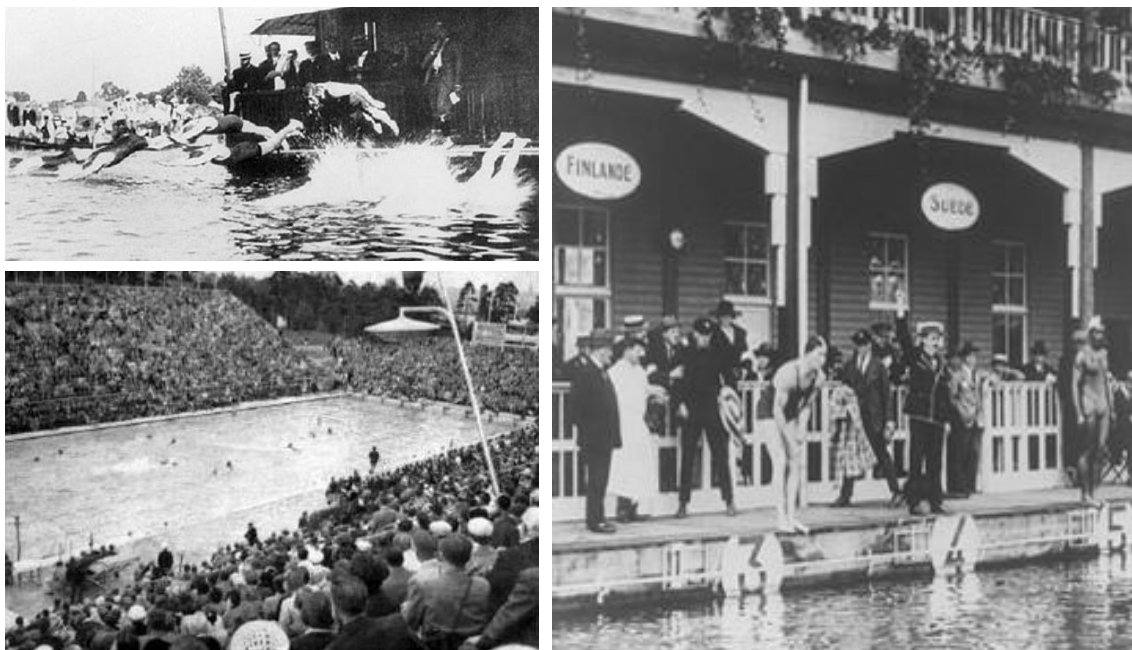


Figura 5 - Natação ao longo dos anos 1900 a 1952 (Fonte: <https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=96454273>)

Em 1908 foi fundada em Londres a Federação Internacional de Natação Amadora (FINA), tendo sido este organismo responsável por definir as regras das provas de natação, validar e atualizar os recordes mundiais, e organizar as competições Olímpicas de natação.

Em Portugal, começou por existir, na década de 1920, dois organismos que se intitulavam como organizações de eventos relacionados com a natação: a Liga Portuguesa dos Amadores de Natação e a Federação Portuguesa de Natação (Amadora). Estas duas entidades começam por trabalhar independentemente, organizando as suas competições, que eram vedadas aos atletas e clubes da entidade congénere. Mas a 19 de Agosto de 1930, estes dois organismos chegaram a um entendimento que resultou numa fusão e deu origem à Federação Portuguesa de Natação (FPN) (Figura 5). Nesta união participaram catorze clubes, mas é importante referir, que existem ainda doze associações em Portugal que organizam eventos desta modalidade na sua região.



Figura 6 - Logótipo atual da Federação Portuguesa de Natação (Fonte: <https://twitter.com/fpnatacao/status/977475396944965632>)

2.2. A prática da natação na atualidade

Para um atleta ter uma boa prestação numa prova de natação é essencial a correta execução do exercício a realizar. Tudo isso depende do treino realizado posteriormente. Para tal, é necessário ter em atenção vários tópicos que começam pelo domínio do meio aquático. Antes de abordar as técnicas dos quatro estilos de natação, é necessário saber como se comportar dentro de água visto este ser um meio diferente ao qual o ser humano está habituado, “Não será possível que a criança nade correta e eficazmente se ela se mantiver na sua postura de ser terrestre (...)” (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 38). Numa fase de iniciação à prática é comum começar-se por exercícios que incentivem o praticante a flutuar, controlar a respiração e mover-se aceitando o meio e as suas propriedades.

Aprendendo estes fundamentos torna-se mais fácil a aprendizagem dos quatro estilos de natação: o estilo costas (Figura 7), o estilo livre ou *crawl* (Figura 8), o estilo bruços (Figura 9) e o estilo mariposa (Figura 10).



Figura 7 - Estilo Costas Fonte: <http://desportofazbemasaude.blogspot.com/2014/02/natacao-estilo-costas.html>



Figura 8 - Estilo livre / crawl Fonte: <https://www.resumoescolar.com.br/educacao-fisica/regras-da-natacao-estilo-livre-provas-de-50-100-200-400-800-e-1500-metros/>



Figura 9 - Estilo bruços (Fonte: <http://natacao-ef.blogspot.com/2016/05/8-educativos-para-o-nado-peito-na.html>)



Figura 10 - Estilo mariposa (Fonte: https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Michael_Phelps_cornquista_20%C2%AA_medalha_de_ouro_e_%C3%A9_ovacionado_1036415-09082016-_mg_6543_01.jpg)

Em todos estes estilos existe um fator em comum, a regulamentação, isto é, a maneira como o atleta realiza o exercício em respeito pelas regras impostas neste desporto.

Uma atenção especial vai para as duas técnicas essenciais neste desporto, a técnica de partida que é executada, como o nome indica, no início da prova, e a viragem que deve de ser executada sempre que o atleta em prova muda de direção.

A partida consiste num mergulho e pode ser executada de duas maneiras, a partir do trampolim de partida (Figura 11) ou dentro de água (Figura 12), dependendo do estilo de natação que vai ser usado na prova. O regulamento estipula que “para as corridas de estilo livre, bruços e mariposa, a partida deve efectuar-se através de um mergulho (...) no estilo costas, a partida faz-se dentro de água” emprega-se também o termo “mergulho” neste caso porque o nadador mergulha literalmente para trás” (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 89). No caso dos atletas invisuais é-lhes permitido decidir como pretendem iniciar a prova independentemente do estilo que vai ser realizado na prova.



Figura 11 – Partida da plataforma (Fonte: <https://natacaopotiguar.blogspot.com/2018/02/regras-oficiais-para-largada.html>)



Figura 12 - Partida de costas (Fonte: <http://www.regrasdenatacao.com.br/a-posicao-dos-pes/>)

A viragem abrange diferentes fases: a aproximação à parede, toque na parede, volta, impulso/deslizamento e retoma do nado. Esta manobra adquire técnicas diferentes nas fases de toque da parede e da volta dependendo do estilo de nado que está a decorrer no momento.

Nos estilos mariposa e bruços o toque na parede deve de ser realizado com as duas mãos e com os braços estendidos “as duas mãos devem tocar simultaneamente na parede, seja a nível da água, seja acima, seja abaixo.” (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 106). De seguida deve-se dobrar as pernas para assim se fazer o impulso na parede partindo na direção oposta (Figura 13).

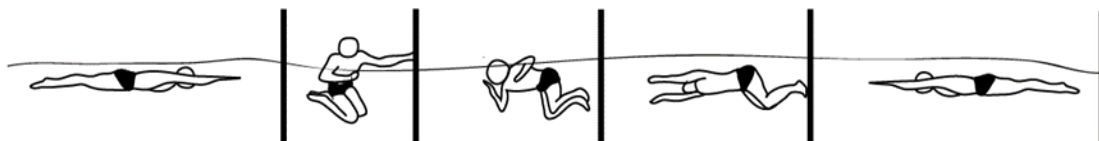


Figura 13 - Viragem dos estilos mariposa e bruços (Fonte: desenhos feitos pela autora)

No estilo livre, o toque na parede é realizado durante a própria viragem, sendo que na última braçada os braços ficam colados ao corpo e realiza-se uma pequena torção do corpo afundando a cabeça, desencadeando a rotação do corpo, como numa cambalhota, e realizando o impulso e o toque na parede com os pés. “Tocar na parede com os pés é a solução mais pertinente porque permite a propulsão da parede direta e eficazmente. Como este contacto de pés é suficiente para cumprir o regulamento, não vale a pena tocar na parede com a mão (...) a cambalhota permite mudar de direção o mais rapidamente possível.” (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 108). A viragem é o único momento numa prova em estilo de costas em que é permitido ao nadador passar para a posição de frente, realizando a viragem na mesma maneira que no estilo livre, voltando à posição de costas no fim da mesma. “O regulamento determina que o nadador deve estar de costas em todos os momentos, exceto na execução de uma viragem. (...) (o que subentende que o nadador pode passar para a posição de frente nesse momento), mas o nadador deve voltar à posição de costas quando larga a parede.” (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 111). Para tal, ao aproximar-se da parede o nadador deve de torcer o corpo para passar para a posição frontal (Figura 14).

Independentemente do estilo praticado pelo atleta, a correta execução da virada é



Figura 14 - Viragem nos estilos livre e costas Fonte: Desenhos feitos pela autora

obrigatória, e deverá respeitar o regulamento. De outro modo o atleta corre o risco de ser desqualificado. (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 105).

Quando nos referimos à virada com atletas que conseguem visualizar a pista, a manobra torna-se relativamente fácil de realizar visto que estes sabem quando se aproximam da parede, havendo três meios de apoio para esta percepção. Em qualquer piscina onde se realizem provas de competição existe uma linha pintada no fundo de cada pista de um tom azul escuro, que entra em contraste com o fundo azul claro da piscina (Figura 15). Esta linha prolonga-se por toda a pista terminando com o formato de “T” nas extremidades mais próximas das paredes “O “T” desenhado no fundo da piscina, as escadas laterais e a mudança de cor das pistas, podem dar as indicações para o atleta avaliar as distâncias. (Lacoste & Semerjian, 2000).

Para as provas realizadas de costas, onde é proibido nadar de frente a não ser no preciso momento da realização da virada, existem as bandeirolas que são colocadas por cima da pista de natação (Figura 16). Esta linha de bandeirolas está colocada acima da água, 5 metros antes da parede, conjuntamente com a mudança de cor das boias que separam as pistas (Figura 15) e que se encontram também a 5 metros antes da parede, constituem as ajudas para que o atleta execute a manobra adequadamente (Lacoste & Semerjian, 2000).

Estes elementos são de extrema importância para as competições com atletas “normais” mas de pouca ou nenhuma importância para as competições com atletas cegos. Esta falta de adaptação é depois compensada por equipamentos auxiliares como por exemplo os tappers.



Figura 15 - Azulejos no fundo da pista e boias (Fonte: <http://www.raiaoito.com.br/2016/01/curiosidade-como-e-uma-piscina-olimpica/>)



Figura 16 – Bandeirolas (Fonte: Foto tirada pela autora)

2.3.As piscinas olímpicas

As competições de natação são realizadas, geralmente, em piscinas olímpicas com 50 metros de comprimento por 25 metros de largura, 2 metros de profundidade e 10 pistas com 2.50 metros de largura cada uma, mas apenas 8 são utilizadas pelos atletas.

Para além das medidas da piscina temos de ter atenção aos elementos como a corda de falsas partidas, a 15 metros depois dos trampolins de partida, as bandeirolas, a 5 metros das paredes de cada lado da pista e as linhas inscritas no fundo da piscina ao longo da pista cujas extremidades têm a forma de um “T” indicando a proximidade ao fim da pista, que distam 2 metros das paredes de cada lado da pista. (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 24).

Esta informação está especificada na figura seguinte.

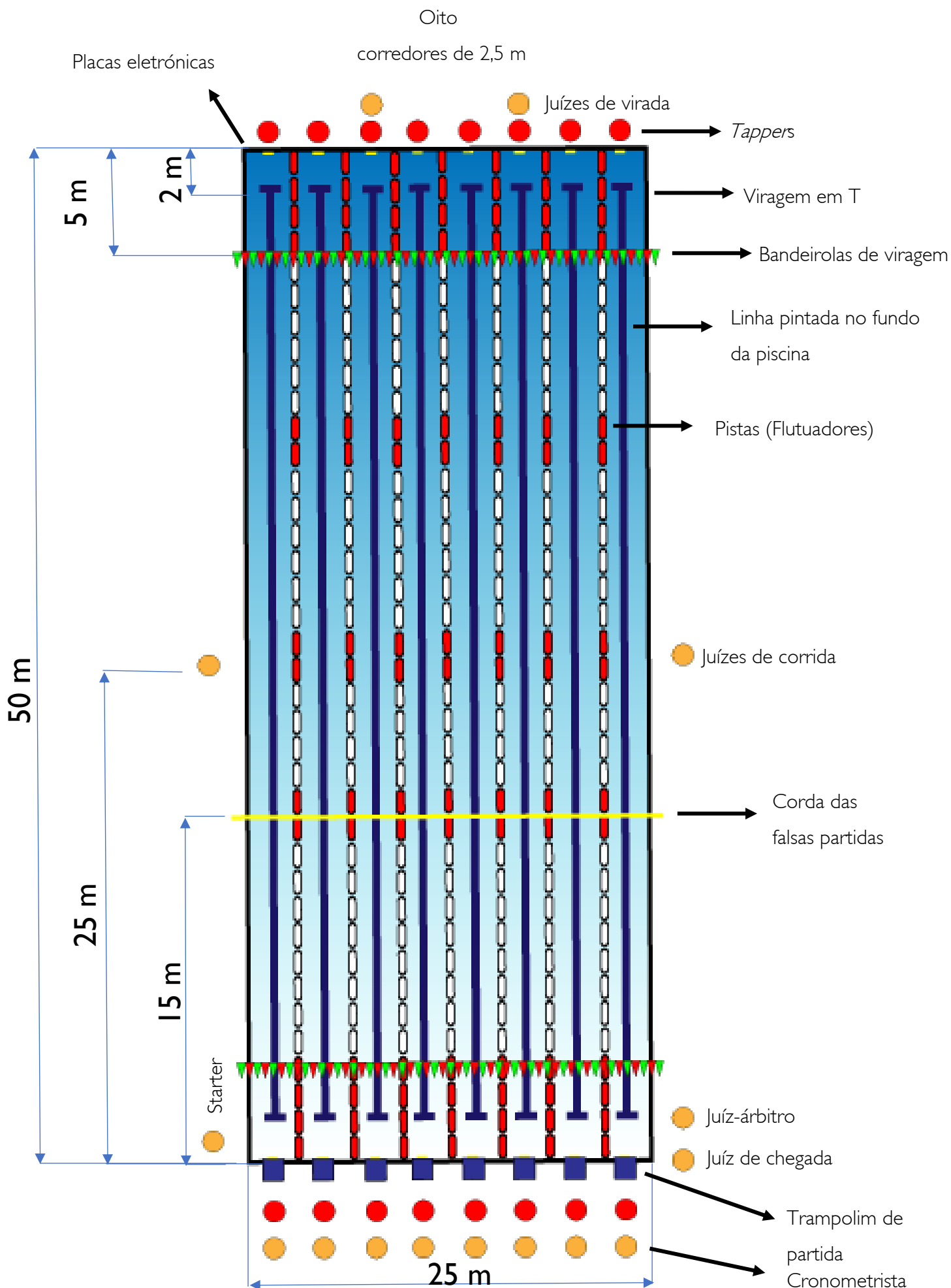


Figura 17 - Organização de uma piscina olímpica (Fonte: Desenho realizado pela autora)

2.4. Gestão das competições

Para cada prova de natação é designada uma equipa técnica para apoiar e gerir a mesma. Essa equipa é normalmente composta por:

- 2 árbitros
- 1 supervisor na sala de controlo
- 4 jurí de braçada
- 2 “starters”
- 2 chefes de inspetores de virada (1 em cada lado da piscina)
- 2 avaliadores de percurso
- 1 chefe de classificação e um painel classificativo
- 1 anunciador (se for requerido pelo Paralímpicos) ⁹

Cujo as funções são as seguintes:

O árbitro, tem toda a autoridade sobre todos os técnicos oficiais, está responsável por assegurar o cumprimento das regras, podendo contar com o apoio ou ser substituído pelo seu assistente que pode tomar o seu papel caso seja necessário, mas o seu papel e responsabilidades devem de ser determinadas pelo árbitro.

O segundo árbitro tem toda a autoridade e controlo sob todos os técnicos, aprovando as suas funções, assegurando que estes se encontram nos seus postos e arranjar substitutos para os mesmos caso necessário e instrui-los sobre a regulamentação. Este também tem o poder de decisão caso surja alguma questão que não esteja presente na regulamentação, podendo desqualificar atletas que não a cumpram.

O supervisor na sala de controlo tem a responsabilidade de averiguar a veracidade da prova e, conseqüentemente, os seus resultados, verificando que nenhum atleta efetuou a partida antes do tempo, ou se nadou de forma incorreta. Este tem acesso a imagens de vídeo e toda a informação deve de ser transmitida ao árbitro.

O “*Starter*” está ao lado da piscina e deve ser este a imitar o sinal de partida para os atletas, estando encarregue de averiguar se a partida foi justa e deve reportar todas as

⁹ Website da World Para Swimming onde se pode conhecer os atletas paraolímpicos, classificações e regras, além de se poder acompanhar as competições desportivas da modalidade de natação.

irregularidades ao árbitro. Este também tem ligação com as placas eletrónicas localizadas de cada lado da pista que estão ligadas ao painel qualificativo mostrando os tempos dos atletas.

Os avaliadores de percurso devem de reunir os atletas antes do início de cada prova e reportar ao árbitro qualquer violação de aconselhamento, regulamentação de vestuário e se o atleta não está presente na lista de partida.

O chefe encarregue dos inspetores de virada deve assegurar que estes cumprem o seu dever observando a partida, viradas e o fim da prova. Quando o atleta não cumpre a regulamentação o chefe deve de informar o árbitro do número da pista e da infração do atleta para este ser desqualificado. Os inspetores de virada devem de estar dispostos um por pista de cada lado da mesma, o seu trabalho começa assim que o “*starter*” inicia a prova e estes devem de verificar se a virada e o fim da prova são bem executadas, e isto incluiu a última braçada e o toque na parede.

Os júris de braçada devem de se mover ao longo da piscina e verificar se a regulamentação relacionada com o estilo de nado está a ser cumprida e prestar auxílio aos júris de virada e reportar se alguma regra for violada.

2.5. Natação adaptada

Desportos direcionados para atletas com deficiência já existem há mais de 100 anos mas, só quando Sir Ludwig Guttmann (1899 – 1980), neurologista alemão¹⁰, inaugurou um centro de apoio para pessoas com lesões na medula espinhal no Hospital Stoke Mandeville na Grã-Bretanha, e organizou uma competição desportiva entre veteranos e civis feridos da Segunda Guerra Mundial, é que estes desportos foram introduzidos, passando de desportos de reabilitação, para desportos recreativos e mais tarde para desportos de competição¹¹. A primeira competição foi realizada a 29 de Julho de 1948, no mesmo dia da cerimónia de abertura dos Jogos Olímpicos de Londres, e foi intitulada como “Stoke Mandeville Games”, conhecidos atualmente como Jogos Paralímpicos, adquirindo este nome por serem realizados paralelamente aos Jogos Olímpicos. Em 1952, quatro anos depois, a competição ganhou novos atletas vindos da Holanda e foi a partir desse momento que nasceu um movimento internacional com jogos ao estilo olímpico para atletas com deficiência, sendo que a primeira competição a nível internacional foi organizada em Roma em 1960. Em 1976, em Toronto,

¹⁰ Alchetron - Enciclopédia Livre.

¹¹ Internacional Paralympic Committee / Comité Paralímpico Internacional (IPC)

surgiu a ideia de reunir diferentes grupos de pessoas, de diversos grupos de deficiência, em competições internacionais que demonstrassem os feitos atléticos dos seus participantes.

O Comité Paralímpico Internacional foi fundado a 22 de Setembro de 1989 na Alemanha, sendo a organização responsável pelos Jogos Paralímpicos. Estes jogos são sempre realizados no mesmo ano que os Jogos Olímpicos graças a um acordo assinado a 19 de Junho de 2001 entre o Comité Olímpico Internacional (IOC) (Figura 18) e o Comité Paralímpico Internacional (IPC) (Figura 19).



Figura 18 - Logótipo do comité internacional olímpico
(Fonte: <http://marlivieira.blogspot.com/2016/08/historia-das-olimpiadas-parte-ii-comite.html>)



Figura 19 - Logótipo do comité internacional paralímpico
(Fonte: <http://www.distributosa.com.br/brasileiro-assume-presidencia-do-comite-paralimpico-internacional/>)

Desde o início que se tem verificado um crescimento do número de atletas participantes, aumentando de 400 atletas de 23 países em Roma 1960, para 4200 atletas de 160 países em Londres 2012.

Estes Jogos abrangem atletas com deficiência motora, visual, paralisia cerebral e, até 2000, atletas que sofriam de deficiência intelectual, tendo estes últimos regressado à competição em 2012 nos Paralímpicos de Londres¹².

2.6. A Natação Adaptada e Regulamentação

Os Jogos Paralímpicos são constituídos atualmente por 22 modalidades, mas o evento começou com 6 em 1960: atletismo, basquetebol, esgrima, natação, ténis de mesa e tiro com arco¹³.

A natação é uma das modalidades mais populares dos Jogos Paralímpicos, podendo comprovar-se com o crescimento constante registado pelo Comité Paralímpico Internacional

¹² Comité Paralímpico de Portugal

¹³ Comité Paralímpico de Portugal

(IPC), contando atualmente com 80 países (Tabela 3). Nesta modalidade podem participar atletas com deficiência física, visual e intelectual¹⁴.

Ano	Países	Medalhas	Masculino	Feminino	Total
1960	15	62	45	32	77
1964	13	63	65	33	98
1968	24	68	161	103	264
1972	33	56	169	110	279
1976	34	145	260	103	363
1980	36	191	293	148	441
1984	43	347	349	192	541
1988	44	257	344	160	504
1992	56	163	295	192	487
1996	50	168	274	183	457
2000	62	170	356	220	576
2004	61	167	330	229	559
2008	62	141	323	224	547
2012	74	148	344	260	604

Tabela 1 – Número de atletas ao longo dos anos na modalidade de natação

Como em qualquer desporto, existem regras que foram criadas de modo a respeitar as necessidades dos atletas que as praticam e também de modo a igualar a performance de cada um. “Há bastantes atividades físicas que, apropriadas a estas pessoas, exigem, evidentemente, reajustamentos técnicos.” (Labadie, 1987, p. 62).

As regras a que devemos de prestar mais atenção e que estão presentes no regulamento do *World Para Swimming* (Figura 20) de 2018 são as seguintes:



Figura 20 - Logótipo World Para Swimming (Fonte: <https://www.paralympic.org/news/world-para-swimming-calls-athlete-representatives>)

¹⁴ *World Para Swimming*

2.6.1. Regras gerais

- Os atletas são agrupados segundo a sua categoria de deficiência, dividindo-se em diferentes classes de S1 a S21, como demonstrado na tabela 4. Para isso o nadador passa por um processo de classificação desportiva em que é feito uma bateria de testes tendo em atenção a deficiência, no caso dos deficientes visuais serão testes oftalmológicos e cujo resultado/valor está parametrizado dentro de cada uma das classes.¹⁵ Os atletas com deficiência visual estão classificados entre S11 e S13.

Categoria de Deficiência	Classe Desportiva
Deficiência Motora e Paralisia Cerebral	S1 – S10
Deficiência Visual	S11 – S13
Deficiência Intelectual	S14 e S21
Deficiência Auditiva	S15
Transplantados	S16

Tabela 4 - Grupos segundo a categoria de deficiência

- O equipamento utilizado nas provas (fato de banho, touca e óculos) deve de ser o autorizado pela Federação Internacional de Natação Amadora (FINA), sendo que no caso dos atletas invisuais, é obrigatória a utilização de óculos opacos;
- Não é permitida a utilização de próteses ou de dispositivos/instrumentos que possam facilitar ou melhorar a prestação do atleta, sendo apenas permitido a utilização de *tappers* para ajudar os atletas invisuais a fazer a transição;

2.6.2. Regras de partida

- A partida é, geralmente, realizada com um mergulho nos estilos livre, bruços e mariposa, mas é permitido aos atletas invisuais, quando soa o primeiro apito, orientar-se antes da ordem “às suas posições”;
- Os atletas podem, se preferirem, começar a prova ao lado da plataforma de pé ou sentado;

¹⁵ Dados fornecidos através de questionários – Apêndice I

- Se pretenderem começar a prova dentro de água, como acontece no estilo de costas, podem-no fazer na condição de ter uma mão em contacto com a plataforma até ao início do sinal de partida;
- Caso o atleta invisual tenha também deficiência auditiva é permitido a ajuda de um voluntário para dar o sinal de partida de forma não-verbal;
- O atleta pode ser desqualificado caso execute a partida antes do sinal.

2.6.3. Regras de corrida

- Se um atleta invisual emergir numa pista, que não a sua, e que não esteja em uso, é permitido ao mesmo terminar a prova nessa pista;
- Caso o mesmo aconteça numa pista em uso, é preferível o atleta retomar à sua pista, não sendo penalizado se não o conseguir fazer. O treinador tem permissão para o avisar de forma verbal identificando o atleta para não haver confusão por parte dos outros atletas. Se o mesmo terminar a prova na sua pista sem cometer nenhuma infração o seu resultado é validado;
- Os óculos do atleta devem ser verificados no fim da corrida, caso estes saiam ou partam durante o mergulho o atleta não deve ser desqualificado;
- Os atletas não podem ser desqualificados por entrar em contacto com as cordas que separam a pista.

2.6.4. Regras de virada

- É permitido aos atletas invisuais contar com a ajuda de voluntários ou auxiliares para a utilização dos *tappers*, duas pessoas por atleta, uma em cada lado da pista,
- Após serem *tappeados* (tocados) os atletas devem de emergir os braços em frente imediatamente;
- Se os atletas tiverem dificuldade em tocar na parede com ambos os pés, estes não serão desqualificados;¹⁶

Estas regras demonstram que os organizadores destes eventos têm em atenção as necessidades dos seus atletas e provam também o papel de comunicador que o *tapper* tem.

¹⁶ World Para Swimming

2.7. Os Tappers

Os *tappers* (Figura 21) são bastões com ponta almofadada, e sem medida estandardizada. Cada nadador e treinador “constrói”¹⁷ o seu bastão tendo em conta as suas especificidades como, por exemplo, a que distância da parede pretende dar o toque, a sua intensidade, e as diferentes técnicas que são utilizados para avisar o nadador cego que se aproxima do final da pista onde tem de realizar a viragem ou terminar a prova.

Esta técnica, nomeada como “*tapping*”, foi desenvolvida nos anos de 1980 pelo treinador Wilf Strom e pela sua esposa Audrey Strom¹⁸. É considerada ainda hoje a invenção com mais impacto relativamente a desportos adaptados estando os nomes dos seus criadores no *Canadian Paralympic Hall of Fame*.¹⁹



Figura 21 - *Tapper* em uso (Fonte: <https://www.paralympic.org/news/how-do-visually-impaired-swimmers-know-where-their-opponents-are>)

Como o nome indica, a utilização deste bastão implica tocar no atleta. Esse toque pode ser realizado na cabeça ou nos ombros por uma pessoa que se encontra na extremidade da pista. Para esta técnica ser bem executada, os utilizadores dos *tappers* devem de estar sincronizados com o movimento do nadador, permitindo que ele continue no mesmo ritmo não prejudicando o tempo com a manobra.

Esta técnica, apesar de garantir a segurança do atleta, torna-o dependente de outra pessoa, geralmente o treinador, e é também um meio que apesar de não magoar o atleta é executado de um modo aparentemente agressivo dado que o suposto toque é feito nalguns casos de forma energética parecendo mais uma pancada e menos um ligeiro contacto.

¹⁷ Informação cedida pela Federação - Apêndice I

¹⁸ Blind Sports SA - Associação Australiana dos Clubes Desportivos de Cegos, órgão representativo de desportistas com deficiências visuais.

¹⁹ Comité Paralímpico do Canadá

Na tabela 5 são apresentados os prós e os contras encontrados durante o estudo, através de pesquisas online, questionários e observação relativamente aos *tappers*.

Prós	Contras
<ul style="list-style-type: none"> • Permite ao nadador continuar no mesmo ritmo sem receio de bater na parede; • Não magoa o atleta; 	<ul style="list-style-type: none"> • Não atribui autonomia ao atleta; • Método aparentemente agressivo; • Atletas que não estejam habituados têm tendência a diminuir a sua velocidade; • O toque pode variar de intensidade consoante a pessoa que utiliza o <i>tapper</i> • Pode ser mentalmente esgotante para um atleta com pouco treino, visto ser uma técnica que implica confiança.

Tabela 5 - Prós e Contras da utilização do *tapper*

Verificando-se a necessidade de uma ajuda técnica e validada a capacidade/responsabilidade do Design de Produtos na melhoria das condições de vidas das pessoas, este trabalho pretende apresentar contributos para que num futuro que se espera próximo, se possam minimizar as desvantagens enunciadas na tabela anterior tornando a atividade de natação por pessoas cegas mais fácil de executar, aumentando a autonomia dos atletas, e apoiando a sua inclusão social. Depois de identificada esta oportunidade para o projeto, o trabalho direcionou-se para o desenvolvimento de produtos com a mesma função dos *tappers*, mas que se podem considerar mais inclusivos e menos discriminatório. Esse desenvolvimento está exposto no Capítulo 4.

2.8. Atletas com deficiência visual federados em Portugal

Segundo dados obtidos junto da Federação Portuguesa de Desporto para Pessoas com Deficiência (FPDD) ²⁰, existem no nosso país 9 atletas federados com deficiência visual. De acordo com a coordenadora técnica de natação adaptada do mesmo organismo, tem havido um crescimento anual do número de iniciantes nos clubes de natação, o que pode indiciar uma maior inclusão destas pessoas nos ambientes desportivos, e também que, com a aceitação

²⁰ Estes dados foram obtidos por correspondência eletrónica realizada entre a autora do estudo e a coordenadora técnica de natação adaptada de Portugal desde Outubro de 2017

e com o desenvolvimento de relações com associações, este desporto está a tornar-se mais acessível.

2.9. A natação e os benefícios para a pessoa com deficiência visual

Sabe-se que o desporto traz inúmeros benefícios para a saúde. Esta tomada de consciência tem provocado um aumento de praticantes de desporto ao ar livre. O facto de as inscrições em ginásios terem aumentado também demonstra este facto (Expresso, 2016)²¹.

Em 2005 o governo apresentava como prioritária a criação do Programa Nacional de Desporto para Todos, avaliado em 700 mil euros com o objetivo de promover o desporto de massas. Por essa altura Portugal era o país europeu com menos praticantes de atividade física - 61% da população com mais de 15 anos dedicava menos de uma hora semanal ao exercício corporal. A necessidade de aumentar a prática desportiva em Portugal, o país que apresentava a mais elevada taxa de sedentarismo da Europa (70%), foi uma ideia que o Executivo da altura inscreveu no programa do Governo. “Estudos comprovam que cada euro investido em programas de saúde envolvendo a atividade física se traduz numa poupança de 4,9 euros nos custos com o absentismo e de 3,4 euros nos gastos médicos.”²² O secretário de Estado da Juventude e do Desporto de então definia três modalidades prioritárias para 2006: ginástica, atletismo e natação.

O desporto torna-se um tema ainda mais importante na sociedade de pessoas com deficiência, visto que este pode servir como terapia, aumentar a autoestima, servir de meio de integração entre outros benefícios “A atividade física e desportiva tem, portanto, uma vertente de reinserção social, mas também permite ao indivíduo afirmar-se, reencontrar uma identidade, sair do isolamento, encontrar outras pessoas que estão na mesma situação e, portanto, sentir-se menos marginalizado.” (Labadie, 1987, p. 62). Como afirma Castro (1994), para pessoas com deficiência visual o desporto atua em três vertentes diferentes:

- Na **vertente psicológica** aumenta a autoestima do atleta, com a ideia de se poder deslocar em vários locais sozinho, contribuindo de maneira positiva na maneira como este se vê a si mesmo;

²¹ Jornal Expresso, 2005

²² Diário de Notícias online de 21 Outubro 2005

- Na **vertente física**, o desporto permite uma exercitação corporal para além de desenvolver a capacidade motora importante para o bem geral;
- Na **vertente social**, consequente das vertentes psicológica e física, a orientação e mobilidade para o cego cria oportunidades de relacionamento e permite fazer as tarefas do seu dia-a-dia de uma maneira autónoma. Ao mesmo tempo sensibiliza e consciencializa os outros das suas reais capacidades.

As pessoas com deficiência procuram ser aceites na sociedade e muitas das vezes é na prática de desporto que encontram este vínculo, quer por escolha própria quer por incentivo de amigos e família ou mesmo por conselho médico. “Em sectores de tanta importância social como é o caso da saúde, médicos e educadores esforçam-se por motivar cada vez mais uma prática desportiva” (Feio, 1985, p. 179), reafirmando mais uma vez a importância social e pedagógica do desporto, sendo este essencial para um equilíbrio orgânico e efetivo, e promovendo uma mais fácil integração nos meios e nos grupos.

O facto de faltar o estímulo da visão tem um grave prejuízo na mobilidade e segurança da pessoa cega, pois muitos dos obstáculos físicos que estes encontram nas suas tarefas diárias não são facilmente perceptíveis sem ajuda de meios ou produtos de apoio como cães-guia, voluntários ou bengalas. “Por outro lado, uma série de testes provam a influência da atividade física nos deficientes visuais quanto: à orientação no espaço; à memorização das posições; ao equilíbrio estático ou à perceção de formas diferentes.” (Potter, 1987, p. 6). Segundo Castro (1994), apesar de existir a ideia generalizada de que os cegos têm melhores sentidos para compensar a falta de visão, já foi esclarecido de que o mesmo não é verdade. As sensações auditivas, olfativas e térmicas são apenas melhor utilizadas visto serem mais treinadas.

A partir de 1966, o desporto é descrito como um direito e uma necessidade do indivíduo devendo então, estar ao alcance de todos, independentemente do sexo, idade, religião ou estatuto socioeconómico “Entre estas medidas sociais e culturais, o acesso ao desporto constitui, igualmente, um direito fundamental.” (Potter, 1987, p. 5). Para pessoas com deficiência, a atividade física é um meio importante não só, a nível físico e psicológico, como também contribui para a sua integração na sociedade (ANDDVIS, 2007)²³.

Segundo Labadie (1987), a natação é considerada um dos melhores desportos a ser praticados por pessoas com deficiência dada a facilidade que o meio aquático oferece “(...) a

²³ ANDDVIS - Associação Nacional de Desporto para Deficientes Visuais

natação – praticada num meio que coloque o corpo numa situação de não-gravidade – integra-se num conjunto que pode melhorar a qualidade de vida, da educação, da reeducação ou das atividades recreativas.” (Lehmann, 1989, p. 14). Como afirma Pinheiro (2016), assim que o portador de deficiência descobre as suas capacidades, mesmo com as suas limitações, aprendendo a movimentar-se livremente na água, aprende a disfrutar do meio aquático, isto aumenta a sua autoestima, autoconfiança e a sua independência.²⁴

²⁴ CIAFIS - Congresso Internacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde

Capítulo 3

Estado da arte

3. Estado da Arte

Neste terceiro capítulo são apresentados alguns produtos com importância para a vida das pessoas com deficiência e as características que se deve de ter mais atenção mostrando alguns casos que já existem no mercado, avaliando-os individualmente.

3.1. Produtos direcionados para a prática da natação adaptada por pessoas cegas

Como consequência do aumento de praticantes de desporto é possível encontrar empresas e marcas que trabalham na conceção de equipamentos desportivos, havendo desta forma concorrência nesta área. Percebe-se, no entanto, a carência de produtos mais direcionados para estas pessoas, para as quais os requisitos técnicos, ou ergonómicos, são necessariamente diferentes dos encontrados em produtos para as pessoas consideradas normais. Será por esta razão que o design do produto se manifesta também neste campo e se torna justificável. Percebe-se que as soluções não se fixam só numa área, mas permitem a inserção e ligação com outras áreas afins, o que pode considerar-se como um diferencial competitivo no desenho de produtos que ambicionam contribuir para a resolução de alguns problemas neste campo como a falta de inclusão.

A existência de produtos desenhados especificamente para as necessidades de pessoas com deficiência visual pode servir como um impulsionador para a prática de desporto. Ao analisarem-se os vários casos encontrados, percebe-se que o projeto resulta da ligação entre diferentes disciplinas, como o design, a ergonomia e a engenharia dos materiais, por exemplo, ligação essa que determina o aparente sucesso de novas soluções cujas características surgem através da conexão de atributos como a necessidade, a utilidade, o conforto e a segurança.

Pode-se dizer que as pessoas com deficiência visual são das que mais necessitam de um produto que as apoie nas suas atividades e que ao mesmo tempo lhes proporcione autonomia e bem-estar. Produtos desenvolvidos para pessoas com deficiência, nomeadamente deficiência visual, devem de ser adequados às necessidades dos seus utilizadores. “Definidas as necessidades dos clientes, o processo de design de produtos sobre enfoque da qualidade deve fazer com que essas necessidades sejam traduzidas para uma outra linguagem, ou seja, para cada necessidade – que agora se transforma numa meta a ser alcançada – deve haver uma ação específica para que ele possa tornar-se real.” (Santos, 2000, p. 43). É este procurar responder às carências apresentadas por estas pessoas que atribui competência ao produto,

dado que “se determinado produto é adequado ao uso que se propõe, logo ele tem qualidade.” (Santos, 2000, p. 33).

Não podendo ignorar-se que a comunidade de pessoas com deficiência é muitas vezes esquecida, numa sociedade em que o belo parece ser o essencial e a aparência se torna regra, para estas pessoas, a funcionalidade dos produtos é valorizada e considerada prioritária. No entanto, muitas vezes a sua complexidade formal torna difícil a sua compreensão e uso. Temos de tornar a “necessidade em regra” colocando as pessoas no centro da questão. (Drucker *cit in* Brown, 2009, p. 39)

Para um melhor entendimento sobre o campo de trabalho foi realizada uma pesquisa e identificados vários produtos que se dirigem ao mesmo problema. No sentido de se perceber a oportunidade para o surgimento de uma alternativa, foram estudadas as suas interações e funcionamento no âmbito da temática explorada no presente trabalho.

3.1.1. Blind cap

Blind cap, é um sistema que se destina a ajudar nadadores com deficiência visual, desenvolvido pela Samsung em colaboração com o Comité Paralímpico Espanhol e a Cheil Spain, uma agência de comunicação espanhola. Este produto foi desenvolvido para substituir o método utilizado atualmente, e cujos *tappers* são parte integrante desse método. O sistema é constituído por uma aplicação instalada num smartphone cujo interface permite ao seu utilizador avisar o atleta quando este se aproxima do fim da pista e assim poder realizar a virada em segurança e no momento exato. Para isso o treinador tem de carregar no botão da aplicação para enviar um sinal que é sentido pelo nadador através de um dispositivo vibratório inserido na touca e ligado ao terminal móvel através do sistema Bluetooth.²⁵ (Figura 22)



Figura 22 – Partes constituintes do produto (Fonte: <http://www.blindcap.com/en/>)

²⁵ Samsung Blind Cap, site de apresentação do sistema.

A aplicação também foi pensada para recolher e armazenar dados sobre o desempenho do nadador (Figura 23). No momento atual, o protótipo não é comercializável encontrando-se em fase de testes e a aguardar pelo parecer do comité paralímpico internacional.²⁶

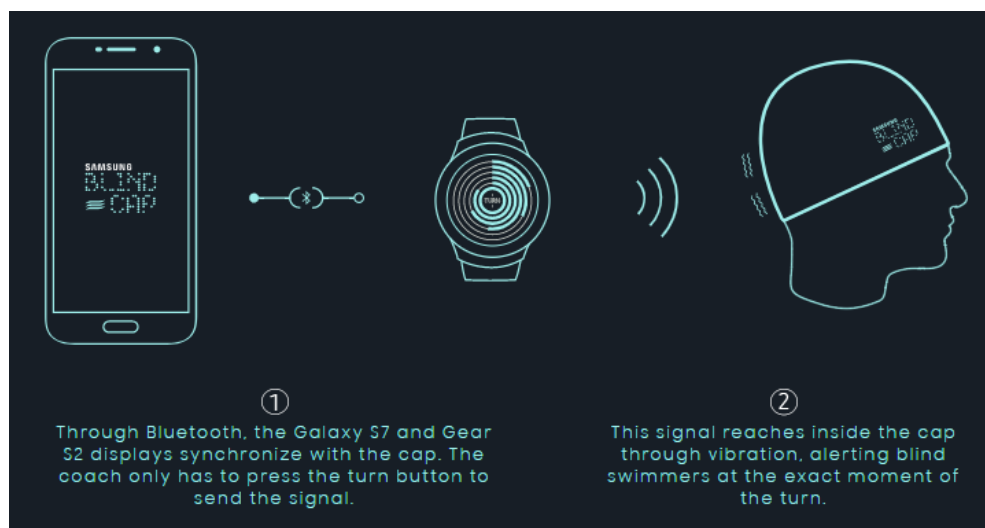


Figura 23 – Esquema de funcionamento do sistema Blind Cap (Fonte: <https://www.campaignlive.co.uk/article/samsung-blind-cap-cheil/1395263>)

3.1.2. AdapTap

AdapTap é um produto desenvolvido por uma equipa da Universidade de Notre Dame (EUA) liderada por Paul Down, professor de design industrial, com o objetivo de permitir aos nadadores com deficiência visual, evitar a colisão com as extremidades das pistas de natação.²⁷ Este produto consiste num conjunto de varas de plástico flexíveis com esferas numa das extremidades e suportes na extremidade oposta que possibilitam que o produto possa ser preso às boias divisórias das pistas (Figuras 24 e 25).



Figura 24 - Ilustração do produto (Fonte: <https://abledata.acl.gov/product/adapttap>)

²⁶ SportTehie

²⁷ Notre Dame News, website que reúne e divulga informações que melhoram a compreensão da missão académica e de investigação da universidade.

Estas varas têm dois tamanhos distintos, umas são mais curtas e outras mais longas. As mais curtas têm a função de manter o nadador no centro da pista, impedindo o mesmo de se encostar às boias divisórias. As mais longas têm a função de informar o nadador que se aproxima da parede e do momento de realizar a virada. Sendo então um produto que serve como um sistema de navegação ²⁸



Figura 25 - Produto em uso numa pista de natação (Fonte: <http://masters.irishaquatics.net/adapttap.html>)

3.1.3. Safe Lane

Safe Lane é um produto criado por um treinador de natação que sofreu uma concussão quando embateu contra a parede numa prova de natação. Nessa altura, decidiu então criar este produto insuflável com o objetivo de garantir uma proteção adicional contra lesões a todos os nadadores, especialmente a nadadores inexperientes, invisuais ou com necessidades especiais. (Figura 26).



Figura 26 - Produto colocado nas extremidades da pista de natação (Fonte: <http://www.kap7.com/safelane-swim-lane-line/>)

²⁸ AbleData, base de dados de produtos para pessoas com deficiência.

Este produto é uma manga insuflável em poliéster constituída no seu interior por 60% de água e 40% de ar. Este produto é preso nas extremidades das pistas para ajudar a diminuir o impacto das colisões na parede e não influencia o desempenho do atleta.²⁹



Figura 27 – Produto em utilização (Fonte: <http://safelaneswimming.com/>)

Safe Lane é, no entanto, um produto que não evita a utilização de um *tapper* ou de outros acessórios para que o nadador cego realize a sua prova com a máxima eficiência.

3.1.4. Electronic Swimming Coach (ESC)

O Eletronic Swimming Coach é um projeto desenvolvido por alunos da Universidade Carleton (Ottawa, Canadá), com o objetivo de substituir os *tappers* e tornar a prática deste desporto mais independente por parte de atletas com deficiência visual. O sistema consiste num software instalado num computador ou *tablet* e conectado a duas câmaras colocadas no fim da pista que detetam o nadador e determinam as divisórias da pista onde este se encontra (Figura 28).

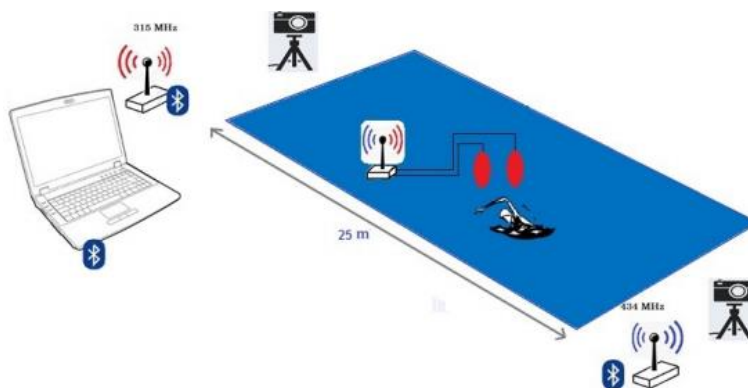


Figura 28 - Imagem ilustrativa do modo de funcionamento do produto (Fonte: <https://carleton.ca/read/wp-content/uploads/IDeA-final-report-swimming-coach.pdf>)

²⁹ Safe Lane Swimming

Para além das câmaras o sistema também depende de dois transmissores de rádio que comunicam com o recetor, que se encontra no nadador, através de um sistema Bluetooth.

A ajuda do treinador só é necessária enquanto o programa é calibrado no início do treino para se adequar às características/necessidades do atleta.³⁰

3.1.5. CoachCom

O CoachCom (Figura 29) é um produto criado pela empresa AquaCam's com a função de permitir ao treinador estar em constante contacto com o atleta, permitindo corrigir erros de postura ou movimento. O produto é composto por um comunicador que pode ser colocado na touca do atleta permitindo que o treinador esteja em contacto com o atleta não havendo necessidade de parar o atleta para lhe passar informação (Figura 30).

É um produto desenvolvido para qualquer nadador e pode também ser emparelhado com um tutorial ou simplesmente servir para ouvir música.³¹



Figura 29 – CoachCom (Fonte: <https://swimswam.com/new-technology-takes-coach-off-the-pool-deck-into-the-water/>)



Figura 30 – Produto em utilização (Fonte: <https://swimswam.com/new-technology-takes-coach-off-the-pool-deck-into-the-water/>)

3.1.6. IBM'S Buddy

IBM'S Buddy é um produto desenvolvido por um jovem atleta com apenas 15 anos de idade que juntamente com o seu treinador, e em parceria com IBM, criaram um sistema de produto com o objetivo de avisar o nadador da proximidade da parede.

³⁰ Universidade de Carleton (CA)

³¹ Swim Swam News, organização de notícias sobre natação que abrange natação competitiva, mergulho, pólo aquático e natação sincronizada.

Consiste num conjunto de transmissores *Bluetooth* ligados a um cabo que se estendem pela pista de natação em todo o seu comprimento e que transmite um sinal ao dispositivo que se encontra na touca do nadador. Este dispositivo vibratório avisa assim o atleta da proximidade do fim da pista (Figura 31).³²



Figura 31 – Produto em utilização (Fonte: <https://coolblindtech.com/ibms-buddy-for-the-blind-solution-helps-the-blind-swim/>)

3.1.7. E-Tapper

E-Tapper é um produto desenvolvido por um grupo de alunos do Curso de Engenharia Eletrónica e de Telecomunicação no Brasil.

O projeto consiste num equipamento produzido a partir de uma placa de Arduíno e de um sensor ultrassons que emite um bip quando o atleta se aproxima do fim da pista (Figura 32). Esse bip começa a ser emitido quando o nadador se encontra a três metros da parede aumentando de intensidade consoante a proximidade à mesma.³³

³² Cool Blind Tech, website de notícias sobre investigação no campo da cegueira e baixa visão.

³³ Revista PucMinas, 2016

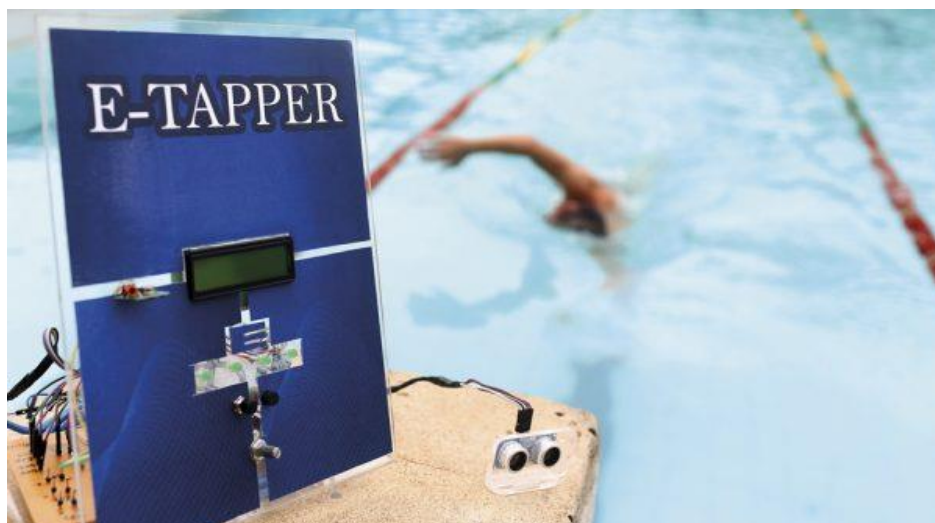


Figura 32 - E-Tapper (Fonte: <http://www.revista.pucminas.br/materia/sensor-na-raia/>)

3.2. Características dos produtos para a prática da natação por pessoas com deficiência visual

Os produtos que se analisaram no capítulo anterior estão pensados para melhorar a qualidade da prática de desporto por parte de pessoas com deficiência visual interligando no seu desenvolvimento, conhecimentos de várias áreas como o desporto, a saúde, a engenharia, as tecnologias, os materiais e o design.

Desta análise podemos concluir que existem pontos a ter em atenção quando se fala de produtos para a prática da natação direccionados a pessoas com deficiência visual, pois faltando o estímulo visual o parâmetro da segurança e da usabilidade tem um valor acrescido o facto de ser um produto para ser usado num meio aquático. No caso da segurança tem de se ter atenção os riscos físicos a que o utilizador está sujeito.

Com base em conhecimentos adquiridos nas fases anteriores, chegou-se também à conclusão de que para além da necessidade principal de melhorar a prática da natação, um novo produto deve também ser:

- Adaptável a vários tipos de nadadores e contextos: iniciados, competição e lazer;
- De fácil compreensão por parte dos seus utilizadores;
- Proporcionar uma sensação de liberdade e bem-estar;
- Ciclo de vida útil relativamente grande;
- Acessível a todos (baixo custo).

Para isso é necessário ter em atenção dois fatores importantes, a forma e os materiais. Tratando-se de pessoas sem o sentido da visão ou com este sentido diminuído, estes dois fatores são a maneira mais fácil para o utilizador de ter a perceção da função do mesmo.

3.2.1. As Formas

Da análise aos produtos ou sistemas/produto analisados anteriormente, conclui-se que se deve de ter em consideração que nestes casos o utilizador é uma pessoa com baixa capacidade visual ou nula que depende muitas vezes do tato para ter a perceção do produto que lhe está a ser apresentado para usar.

Tendo isso em atenção, verificou-se que as formas devem de ser simples e geométricas para serem de fácil compreensão. Quanto mais complexa for a forma menos adaptável o produto vai parecer ao seu utilizador visto que a função ou a sua usabilidade pode não ser imediatamente perceptível. Por outro lado, as formas orgânicas são menos agressivas ao corpo humano e resultam mais confortáveis ao tacto.

3.2.2. Os Materiais

Da análise aos produtos ou sistemas/produto analisados anteriormente, conclui-se que no design a escolha dos materiais é sempre um passo importante para o desenvolvimento do produto, tendo sempre de se ter em atenção as funções do produto, o meio onde este se vai inserir, as interfaces necessárias e as formas de interação com o público-alvo.

Tendo em atenção o tipo de objeto estudado e sendo um produto que se destina maioritariamente a pessoas cegas, servindo, desta forma, como apoio à segurança e melhoria do desempenho, pode-se afirmar que se trata de um produto cuja perceção se faz também através dos materiais e superfícies de contacto físico, tornando a escolha de materiais essencial para a perceção da função, por exemplo. Para além deste ponto, o meio em que este produto é inserido condiciona a escolha dos materiais. Tratando-se de um produto que será utilizado numa piscina este tem de ser resistente à água e também à ação do cloro que nela existe, sendo que esta substância química pode ser agressiva a determinados materiais.

Para além dos atributos formais que foram apontados anteriormente, pode-se concluir que as características dos materiais a utilizar na produção do produto são:

- De baixa densidade;
- Agradável ao toque;

- Flexível, mas rígido;
- Resistente à ação de soluções aquosas (água),
- Resistente à ação de químicos (cloro);

Após uma pesquisa relacionada aos materiais, verificou-se que os polímeros e os elastômeros são os que mais se adequam a este projeto.

De forma a comprovar e verificar a escolha dos materiais, foi utilizado o software CES EduPack 2017 (Granta Design, UK) obtendo-se desta forma os dados que estão descritos na tabela que se segue.

Polímeros	Tipo	Densidade Kg/m ³	Preço Eur / Kg	Tenacidade à rutura MPa.m ⁰⁵	Rigidez	Resistência		
						Soluções aquosas	Ácidos fracos	Ácidos fortes
PP	Termoplástico	900 - 909	2,75 – 3,67	2,3 – 2,42	Rígido / Flexível	Excelente	Excelente	Excelente
PB	Termoplástico	886 - 904	2,05 – 2,09	0,527 – 1,58	Rígido / Flexível	Excelente	Excelente	Uso limitado
PE	Termoplástico	918 - 940	1,8 – 2,19	1,26 – 3-79	Rígido / Flexível	Excelente	Excelente	Aceitável
PVC	Termoplástico	1,3e3 – 1,58e3	1,25 – 1,43	1,46 – 5,12	Rígido	Excelente	Excelente	Uso limitado
Borracha	Elastômero	930 - 940	2,06 – 2,69	0,15 – 0,25	Flexível	Excelente	Excelente	Excelente

Tabela 6 – Materiais e suas características

Os polímeros são dos materiais mais utilizados em ambientes aquáticos devido às suas características de baixa densidade, de resistência ao impacto, de resistência à corrosão, de flexibilidade e de bom isolamento. O seu aspeto visual é bastante vasto, podendo variar entre o transparente e opaco colorido.

3.2.3. Processos de fabricação

Os processos de fabricação variam consoante o material que se pretende usar, e também das dimensões do produto que se pretende desenvolver. Mais uma vez, foi utilizado

o software CES EduPack 2017 para encontrar esses mesmos processos. Os processos mais utilizados, quando se fala de polímeros são o processo de moldagem por injeção (Figura 33) e moldagem por extrusão (Figura 34).

O processo de moldagem por injeção é o mais indicado para formas mais complexas permitindo uma maior variedade de produtos comparando com o processo de moldagem por extrusão, que é mais indicado para o fabrico de materiais como elastómeros e espumas.

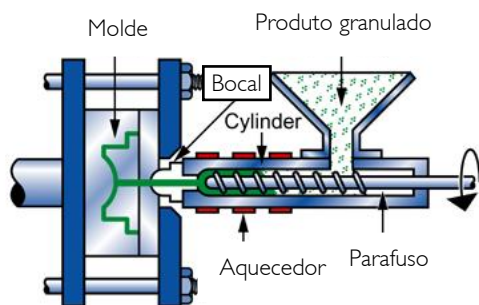


Figura 33 – Processo de moldagem por injeção
(Fonte: CES EduPack 2017)

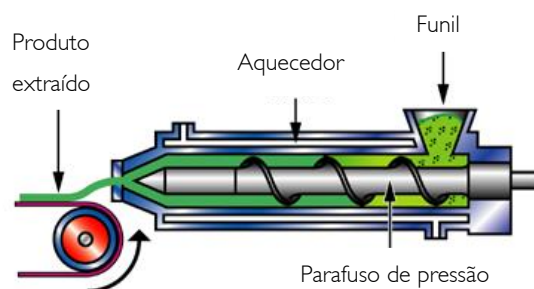


Figura 34 – Processo de moldagem por extrusão
(Fonte: CES EduPack 2017)

3.3. Análise comparativa

Após a análise dos produtos encontrados e tendo em consideração os objetivos determinados anteriormente torna-se necessário fixar alguns atributos.

Muitos dos produtos encontrados utilizam a tecnologia como base e funcionam com o recurso de uma bateria o que torna o ciclo de vida do produto limitado e consequentemente menos acessíveis aos seus utilizadores. Dois dos produtos apresentados não foram desenvolvidos a pensar só nos atletas invisuais, mas sim na segurança de todos os praticantes, é o caso do Safe Lane, e como comunicador, o caso do CoachCom. A autonomia é um dos atributos que não fica resolvida na totalidade visto que, alguns dos produtos, dependem de uma segunda pessoa para a sua utilização, mesmo que só numa fase inicial, como no caso do ESC, ou até mesmo na colocação do produto, como no caso do Adaptap e IBM'S Buddy.

Para melhor compreender estes pontos tornou-se necessário criar uma tabela comparativa dos produtos analisados (Tabela 7).

	Adequação ao Público alvo	Inclusão de Tecnologia	Autonomia	Substitui Tapper	Fácil de utilizar	Adaptável a várias ocasiões	Ciclo de vida duradouro
BlindCap	S	S	N	S	S	S	N
AdapTap	S	N	S/N	S	S	S	S
Safe Lane	S/N	N	N	N	S	S	S
ESC	S	S	N	S	N	S	N
Coach Com	S/N	S	N	N	S	S	N
IBM'S buddy	S	S	S/N	S	S	S	N
E-tapper	S	S	S	S	S	S	N

Tabela 7 – Comparação dos produtos analisados (S-Sim; N-Não; S/N-Verifica-se parcialmente)

Capítulo 4

Desenvolvimento do produto

4. Desenvolvimento do produto

Neste capítulo pretende-se realçar a importância da disciplina do design do produto na identificação de oportunidades para a criação de alternativas à gama de produtos existentes no campo dos artefactos de apoio à natação adaptada, as possíveis interações que poderá promover com o público-alvo, e relatar as direções tomadas na procura por obter hipóteses satisfatórias para o problema identificado.

4.1. Design inclusivo

A disciplina do Design tem como principal objetivo apresentar produtos/serviços que respondam às necessidades de todas as pessoas, mas as soluções que são apresentadas estão, geralmente, projetadas para um segmento de pessoas consideradas comuns, ou seja, pessoas sem limitações, não respondendo, desta forma, à minoria que não se enquadra nesse mesmo grupo. Na sociedade onde todos devem estar integrados, torna-se necessário reconhecer de que todos são diferentes e todos têm necessidades diferentes.

É nesse sentido que surge o Design Inclusivo definido como “o desenvolvimento de produtos e de ambientes, que permitam a utilização por pessoas de todas as capacidades (...) com o objetivo de contribuir, através da construção do meio, para a não discriminação e inclusão social de todas as pessoas.” (Simões & Bispo, 2006: 7). Esses produtos são, portanto, pensados para ultrapassar barreiras e atribuir bem-estar ao seu utilizador. Forty (1993) divide esses produtos em duas categorias: os que servem como complemento e os que substituem a falta de uma capacidade, mas existem também os objetos híbridos que se enquadram em ambas as categorias “Se bem que, (...), apenas os artigos destinados a substituírem um membro ou órgão se poderão chamar próteses, facilita-nos a vida utilizar o termo para designar ambas as categorias.” (FORTY, 1993: 82) demonstrando que “existe sempre a possibilidade de o design servir para realçar o corpo, devolver-lhe a integralidade, ou compensar deficiências físicas.” (IDEM, 1993: 91).

Design Inclusivo e Acessibilidade fazem parte do mesmo campo e partilham preocupações e problemas idênticos. Enquanto que o Design Inclusivo procura criar soluções que possam ser utilizados pelo maior número de pessoas possível, a Acessibilidade foca-se em soluções para a Arquitetura e os espaços urbanos, e têm especialmente em consideração pessoas com deficiência. O Design Inclusivo centra-se na conceção e interação com equipamentos e produtos. Utilizando um relógio como exemplo, uma abordagem situado na

vertente do Design Inclusivo, têm em atenção a sua funcionalidade e como as suas características poderiam ser melhoradas para agradar ao maior número de pessoas, enquanto que do ponto de vista da acessibilidade se iria focar na capacidade do mesmo ser utilizado por utilizadores cegos através da inclusão do sistema Braille por exemplo (Figura 35)



Figura 35 – Relógio para cegos desenhado por Julien Bergignat (Fonte: <https://www.designboom.com/design/tact-braille-watch-by-julien-bergignat/>)

Com isto pretende-se realçar o facto de o Design Inclusivo não se focar, necessariamente, em pessoas com deficiência, este pretende criar produtos que sejam mais do que produtos convencionais, redesenhando os mesmos para responder a todas as necessidades que foram deixadas de lado no processo de criação (Figura 34). Esta disciplina é proactiva, isto é, tudo é pensado para evitar ou resolver problemas que podem vir a ser detetados futuramente.

Design inclusivo pretende, tendo em atenção características como usabilidade, ergonomia e acessibilidade desenvolver produtos que forneçam segurança e conforto aos seus utilizadores. (Machado Cit in Esteves, 2006)

O Design Inclusivo tem como principal objetivo colocar as pessoas em primeiro lugar. Para isso há pontos a ter em atenção. Lillian Xiao³⁴ descreve esses pontos como o melhor caminho para chegar a uma solução.

³⁴ Designer de produto especializada em design voltado para pesquisa, com abordagem centrada no ser humano. Mestre em Design centrado no ser humano e engenharia pela Uni. de Washington e curso em Psicologia e Comunicação pela Uni. de Michigan (www.lillianxdesign.com)

- Encontrar os pontos de exclusão, isto é, entender o como e o porquê de uma pessoa ser excluída seja pelo produto em si, seja pela ação de uso (é através desses pontos que podem surgir várias ideias com o intuito de gerar uma solução);
- Identificar situações desafiadoras, muitas vezes, estas encontram-se nas tarefas do dia-a-dia das pessoas e podem ser estudadas pela maneira como estas reagem nessas situações;
- Reconhecer preconceitos, envolvendo pessoas de diferentes comunidades durante o processo de criação, pessoas estas que irão mostrar o que precisam e irão ajudar na conceção da melhor solução.
- Oferecer diferentes formas de aplicar, oferecendo diferentes formas de participar numa experiência com diferentes opções, os utilizadores poderão escolher o método que melhor responde ao ser problema e às suas circunstâncias.
- Providenciar experiências equivalentes, isto é, quando são apresentadas diferentes formas de aplicar uma solução, estas devem de ser comparáveis.
- Estender a solução para todos, desenvolvendo uma solução para um determinado grupo pode ser benéfico para um maior número de utilizadores³⁵.

Estes pontos comprovam a necessidade de observação perante a proposta aqui exposta procurando pontos de intervenção e encontrando soluções que não só permitam uma melhor performance como também respondam a outros pontos e talvez, também, ajudar outras pessoas fora do círculo do público-alvo.

4.2. Interação utilizador/produto

Um dos principais fatores a ter em atenção quando se fala na interação que existe entre um produto e o seu utilizador é a ergonomia. A ergonomia é a disciplina que estuda a forma como o espaço de trabalho, os produtos ou os sistemas se adaptam à pessoa que os está a utilizar (Filho, 2003). (Figura 36)

³⁵ UX Planet – Plataforma de recursos único relacionados com a experiência do usuário

A ergonomia foca-se no estudo das habilidades e os limites do Homem, tendo em atenção o seu tamanho, força, capacidade, velocidade, habilidades sensoriais (visão, audição, etc.) para assim aplicar os seus resultados em tudo que é criado ou desenhado para o mesmo. Esta disciplina é fundamental para o design visto que fornece dados e estratégias para a resolução de problemas de saúde e segurança, eficiência e conforto que podem estar envolvidas no produto, melhorando a interação entre Homem e produto/espço de trabalho (Iida, 2005).

Quando se fala em Ergonomia não se fala numa única disciplina, pois esta envolve outras que lhe são adjacentes:

- Antropometria: medidas e formas do corpo humano, população e variações;
- Biomecânica: musculatura, força;
- Meio ambiente; ruído, iluminação, temperatura, radiação, vibração e sentidos (visão, audição, tato);
- Psicologia aplicada: capacidades, aprendizagem, erros, diferenças;
- Psicologia social: grupos, comunicação, aprendizagem e comportamentos.



Figura 36 – Interação Homem / Equipamento (Fonte: <https://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/14079-know-the-benefits-of-an-ergonomics-program>)

4.3. Design Centrado no Utilizador

Donald A. Norman, professor da Universidade da Califórnia, San Diego (EUA) é um dos pioneiros e divulgadores do conceito "design centrado no utilizador" a partir da década de 1980. Numas das suas primeiras obras (Norman, 1988) o autor defende a existência de um

bom e de um mau design com base no estudo de aspetos do design como a funcionalidade, a comunicação, ou a interação. Reconhecendo a importância do design no nosso dia-a-dia, Norman realça as consequências de erros causados por produtos projetados sem levar em consideração as necessidades, as limitações e as expectativas dos seus utilizadores. As boas soluções, defende, resultam de um processo que parte da observação, e que passa pelas fases de geração de ideias, de prototipagem e de teste, com utilizadores reais que contribuem para a aceitação e o sucesso dos produtos.

A IDEO, escritório de design e inovação com a Bill e Melinda Gates Foundation, Lançou o Kit Human Centered Design (Design centrado no ser Humano), desenvolveu, em 2009, um KIT inovador “Design centrado no ser humano é uma aproximação prática, repetitiva de alcançar soluções inovadoras. Pensa nestes métodos como um guia de passo a passo para libertar a tua criatividade, colocando as pessoas que serves no centro do teu processo de design para conseguir novas respostas para problemas difíceis.”.³⁶ O Kit oferece ferramentas estratégicas e técnicas diversas para desta forma permitir uma melhora da vida do Homem.

O processo Centrado no Ser Humano está então dividido em 3 fases:

- **Ouvir**, onde se examina as necessidades, desejos e comportamentos das pessoas que estão envolvidas no processo e consequentemente irão usufruir dos resultados influenciando as suas vidas;
- **Criar**, onde entra o processo criativo, desenvolvendo ideias e oportunidades e ver o que é possível tecnicamente, sair do concreto para o abstrato e novamente ao concreto;
- **Implementar**, onde se aborda estimativas de capacitação e planificação, custos e receitas.³⁷

Design centrado no ser humano, é uma temática que é cada vez mais usada para desenvolver soluções inovadoras, e é também aplicada para superar desafios sociais sem fins lucrativos.

O Toolkit HCD, tem sido bastante utilizado por ONGs em países como África, Ásia e América Latina e tem levado a diversas inovações que melhoram a vida destas pessoas.³⁸

³⁶ Tradução livre do autor: Human-centered design is a practical, repeatable approach to arriving at innovative solutions. Think of these Methods as a step-by-step guide to unleashing your creativity, putting the people you serve at the center of your design process to come up with new answers to difficult problems (Design KIT)

³⁷ PREA – Website de divulgação de notícias

³⁸ UXdesign

4.4. A importância da partilha de conhecimentos para a definição do problema

Para se conseguirem dados mais credíveis para esta investigação tornou-se necessário procurar estabelecer contactos direto ou indiretos com uma amostra de possíveis utilizadores. Neste sentido foi importante a comunicação com duas entidades parceiras que facilitaram o contacto com elementos do público-alvo permitindo conhecer melhor as pessoas com necessidades específicas e com isso ajudar a definir as características de um novo produto para o problema estudado.

A parceria com a Associação Iris Inclusiva³⁹ através da sua diretora, a Dr^a Isabel Barciela permitiu um primeiro contacto com cegos, e de ver como essas pessoas realizam as suas tarefas do dia a dia chegando-se à conclusão de que o desconhecido é a pior parte. Visitar um sítio novo ou estar num meio desconhecido mostra ser complicado. Esta dificuldade acaba muitas vezes ultrapassada pela curiosidade e persistência, acabando assim por ultrapassarem as barreiras.

Através do segundo parceiro, a Federação Portuguesa de Natação, foi possível entrar em contacto com pessoas dentro da área desportiva adaptada incluindo atletas e treinadores contando com a participação no preenchimento dos questionários por parte de 6 atletas federados e respetivos treinadores e familiares.

4.5. Recolha de dados e definição de requisitos para o produto.

Numa primeira interação com uma amostra do público-alvo, tornou-se imperativo a recolha de dados que ajudassem a perceber se a intervenção nesta área, pela proposta de alternativas ao uso do *tapper*, era também confirmada pelos atletas. A recolha de informação foi realizada através de questionários e da observação direta de provas de natação realizadas em Portugal e na Irlanda.

³⁹ A Associação Íris Inclusiva, de Viana do Castelo, promove a plena inclusão comunitária e social das pessoas cegas e com baixa visão, através do desenvolvimento de um conjunto diversificado de projetos, serviços e intervenções centrados no desenvolvimento da autonomia e na participação plena. (Fonte: <https://irisinclusiva.pt/>)

4.5.1. Inquérito por questionário

Os questionários foram enviados por correio eletrónico aos clubes desportivos que têm entre os seus praticantes atletas invisuais. Estes clubes tiveram também um importante papel na divulgação dos mesmos junto de familiares, amigos e colegas desses atletas. Tendo em conta o número baixo de praticantes federados (8 confirmados pela Federação Portuguesa de Natação), a amostra de inquiridos é também ela reduzida (Apêndice 2).

Quando questionados pelo motivo que os levou a praticar natação adaptada, cerca de 80% afirmaram ser por conselho médico ou de familiares mostrando que a sua inserção não foi logo derivada à competição como demonstrado no gráfico I.

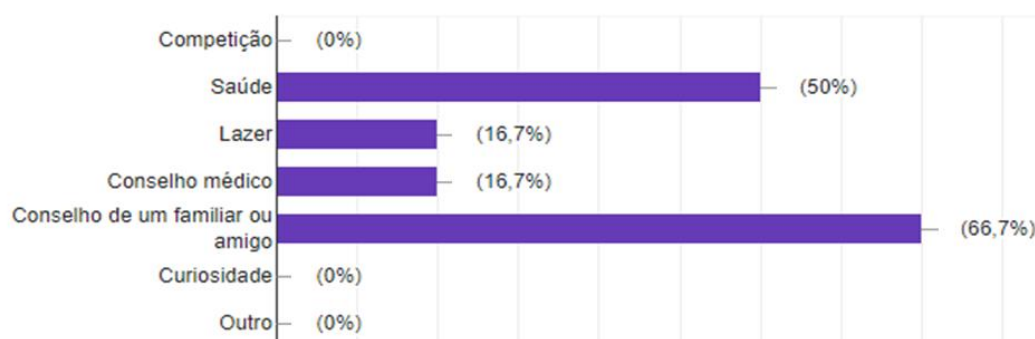


Gráfico I –Qual o motivo pelo qual iniciou a prática da natação?

Também foi possível averiguar que não continuaram pelo mesmo motivo, afirmando que ganharam gosto à prática e sentiram um grande aumento da sua autoestima graças à liberdade que experimentaram.

Confrontados com os objetivos deste trabalho (substituição do método que usa o *tapper*), os atletas mostraram-se recetivos a uma mudança que lhes facilitasse a prática (Gráfico 2). Apesar de afirmarem sentir autonomia por serem capazes de se mover sozinhos na pista, e de ser um meio em que eles já se sentem à vontade, precisam sempre da ajuda de um *tapper* que implica sempre a necessidade de mais uma pessoa durante a competição e mesmo durante os treinos.

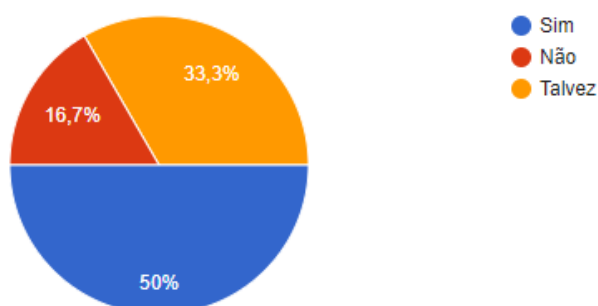


Gráfico 2 - Considera oportuna a criação de um produto que melhore a sua prática?

É na fase de treino que assimilam como se movimentar no meio aquático e alguns aprendem truques para se localizarem na pista, como utilizar o toque nas boias divisórias para se guiarem ou até mesmo o número de braçadas que costumam dar até chegar ao fim da pista.

Quando questionados relativamente ao que consideravam mais importante num equipamento como este, a escolha mais elevada recaiu sob as opções de Ergonomia e Segurança (Gráfico 3)

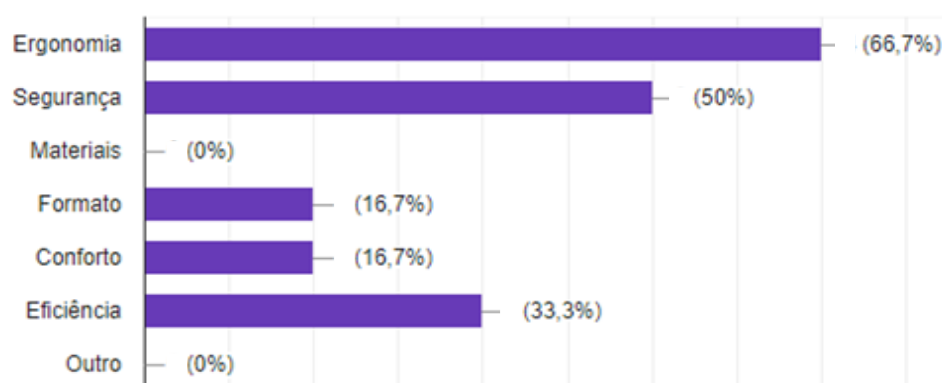


Gráfico 3 - Quais os atributos que considera mais importantes para este tipo de produtos?

Relativamente aos treinadores, equipas técnicas e família (Apêndice 3) alguns afirmaram que apesar de o atleta ser autónomo no que diz respeito à ação de nadar, o uso do *tapper* não é uma solução eficaz, visto que o atleta não pode treinar a toda a capacidade porque não sabe com precisão a que distância se encontra da parede da pista, sendo que estes também afirmaram que seria interessante ter uma outra solução, que fosse segura e confortável para o atleta (Gráfico 4). Sobre o uso de novas tecnologias, uma pessoa referiu que a sua utilização poderia acabar por ser um receio pela possibilidade de falha do sistema.

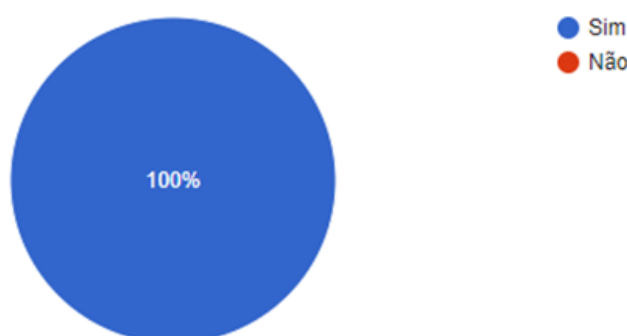


Gráfico 4 - Considera que deveria existir outra forma de comunicar com o atleta?

Quando questionados sobre o que consideram que os atletas mais carecem, cerca de 15 questionados afirmaram autonomia e meios de comunicação (Gráfico 5), sendo que o *tapper* está envolvido em ambas as opções pelos motivos descritos anteriormente.

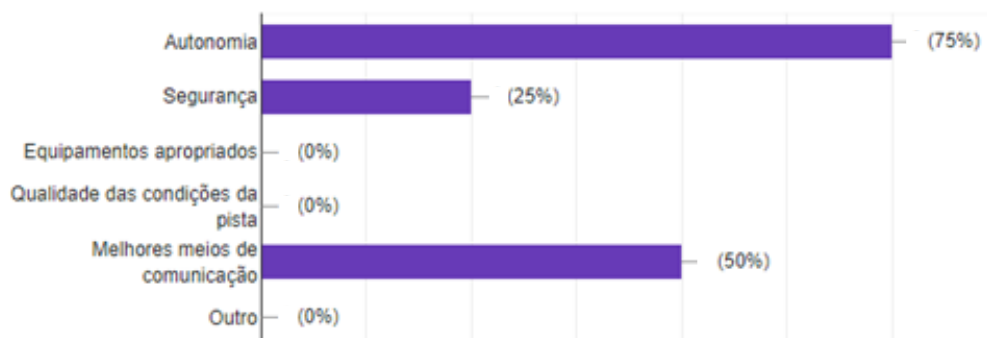


Gráfico 5 - Na sua opinião, quais as necessidades de que os atletas mais carecem durante a prática?

Através deste questionário foi possível averiguar que a opinião dos atletas inquiridos que apesar de aceitarem o método praticado atualmente, ou seja, o uso do bastão utilizado para avisar o nadador cego que se aproxima do final da pista e que tem de realizar a viragem ou terminar a prova, acolhem com expectativa a possibilidade de uma solução que atribua mais autonomia aos atletas mostrando que as prioridades são o seu conforto, a sua segurança e a sua eficiência.

4.5.2. Observação direta

A observação direta foi realizada de forma não participativa. Neste fase foi possível assistir a provas de natação adaptada realizadas por atletas dentro de diferentes campos de deficiência: uma prova nacional realizada na Póvoa de Varzim no dia 19 de maio de 2018, e também várias provas internacionais realizadas do dia 13 a 19 de Agosto de 2018 em Dublin na Irlanda⁴⁰.

Pretendeu-se com isto completar o conhecimento que foi obtido durante a fase de pesquisa e com os questionários, relativamente à maneira como os atletas se movem na pista. Teve-se em consideração que estas provas são diferentes tanto a nível de classificação como profissionalismo, visto uma ser de nível nacional e outra de nível internacional.

Nas provas realizadas na Póvoa de Varzim, pode-se observar que antes da competição começar, muitos atletas estavam dentro da piscina a treinar. Os atletas com deficiência visual

⁴⁰ As provas realizadas em Dublin foram visualizadas online através do website do WordParaSwimming (<https://www.paralympic.org/swimming>)

treinavam sem o apoio do seu treinador e do taper. Foi possível perceber que os seus treinadores estavam atentos, e que estes nadavam sem fazer uso desse instrumento. Por esse motivo os atletas não nadavam com muita velocidade, as braçadas eram mais prolongadas quando se aproximavam da parede e usavam as boias que dividem as pistas para se localizarem. Outros utilizavam mais o centro da pista não percorrendo a mesma de uma ponta a outra, e alguns contavam com a ajuda de colegas que não tinham a mesma deficiência. No início da prova os atletas foram encaminhados para o local de partida onde foi possível confirmar a necessidade de apoio que os atletas cegos ou com baixa visão têm para se colocarem a postos para começar a sua prova, quer seja para entrar diretamente na pista quer para executar o mergulho em segurança, sendo que maior parte optou por iniciar a prova dentro de água. Já em prova, ficou comprovado o que alguns atletas afirmaram nos questionários, que muitas vezes iam de encontro às boias que separam as pistas (Figura 37).



Figura 37 – Atleta invisual a ir de encontro aos separadores das pistas (Fonte: Fotografia tirada pela autora)

No fim da pista, ao terminar a prova, é notória a redução da velocidade dos atletas. Alguns já parecem estar mentalizados de quando se estão a aproximar do fim da pista, por medo ou insegurança acabam por reduzir a sua velocidade mesmo depois de receberem a indicação de que devem realizar a viragem.

Também no fim da prova o treinador apoiou os atletas, comunicando com eles, e ajudando-os a perceber que se estavam a aproximar do fim da pista (Figura 38).



Figura 38 - Treinador a apoiar o atleta antes de o "tappear" **Fonte:** Fotografia tirada pela autora

Nas provas realizadas em Dublin foi perceptível a confiança dos atletas que nela participavam: efetuando o mergulho a partir da plataforma; nado a velocidade constante e conseguindo manter-se mais tempo no centro da pista não indo tantas vezes contra as boias que as separam, apesar de em menor número continuar a acontecer. Sobre este aspeto foi possível ouvir comentários por parte dos comentadores do evento afirmando que nenhum atleta gosta de ir de encontro a essas boias dado que os pode magoar. Conclui-se que esta eficácia poderá resultar de um maior profissionalismo dos atletas. Sabe-se que o treino é essencial para aperfeiçoar a prática, mas tudo depende da adaptação ao meio e da confiança do atleta.

Em ambas as provas o papel de instrumento comunicador que é atribuído ao taper é iniciado assim que o atleta entra na água e prolonga-se até o mesmo sair da piscina visto que no fim da prova é também usado para indicar ao atleta o lado da piscina por onde deve sair.

4.6. Geração de conceitos (hipóteses satisfatórias)

Nesta fase do processo de desenvolvimento do produto, foram analisadas diferentes hipóteses que procuravam responder às necessidades manifestadas anteriormente e que se relacionam com atributos físicos do produto, de usabilidade e de interação com os seus utilizadores. O seu funcionamento esteve sempre focado nos sentidos do tato e da audição, ao mesmo tempo que respeita as condições do meio em que estes produtos se vão inserir,

buscando-se fornecer ao atleta uma solução alternativa ao *tapper*: mais confortável, autónoma e igualmente eficaz.

Munidos do conhecimento obtido pelos questionários e também da observação direta, foram geradas diferentes ideias. Uma das ideias consistia na utilização da ondulação da água, provocada pela ação do nadador, num dispositivo que emitiria som, como no caso da estrutura do “Orgão do mar” na Croácia (Figura 39).

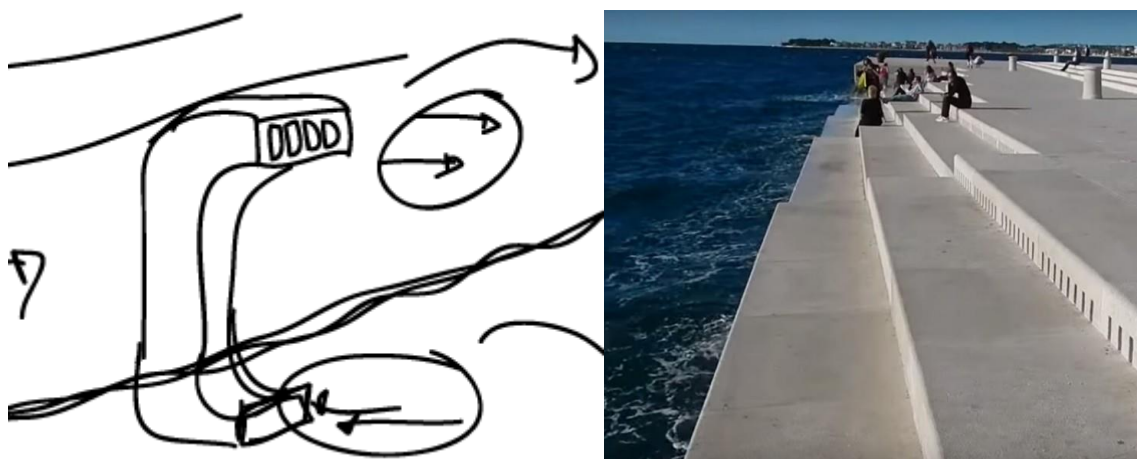


Figura 39 – Ideia apresentada durante processo criativo (Fontes: Desenho realizado pela autora / Imagem: <https://www.dinheirovivo.pt/buzz/orgao-de-70-metros-na-croacia-faz-musica-com-as-ondas-do-mar/>)

Foram também apresentadas ideias tendo em atenção as formas que mais se adequariam aos movimentos realizados pelo atleta durante a sua prática, de modo a descobrir qual a forma e tamanho mais indicados (Figura 40).

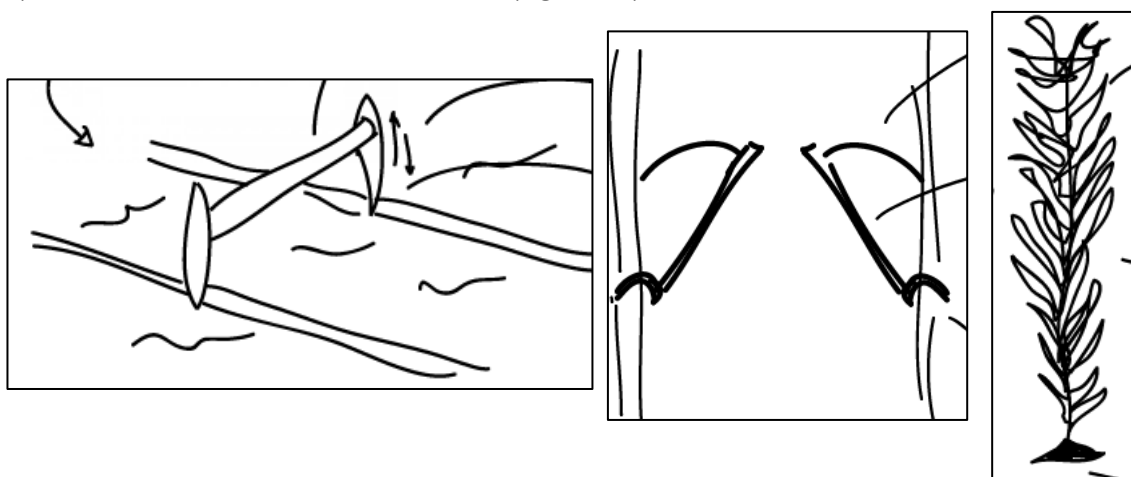


Figura 40 – Estudo de formas e mecanismos (Fonte: Desenhos realizados pela autora)

Graças ao processo criativo, foi possível tirar conclusões do que era mais exequível e também quais os limites da relação entre produto/utilizador. As outras ideias foram consolidadas como hipóteses satisfatórias sendo apresentadas a seguir.

4.6.1. Primeira ideia

A primeira ideia surge da observação de ambientes aquáticos naturais como os oceanos onde podemos encontrar algas. Estas podem alcançar diferentes alturas, e no reino animal para além de serem usadas como alimento, também tem a capacidade de servir de proteção. Em meio natural, estas algas movimentam-se com as correntes e são tocadas pelos peixes que lhes servem, por exemplo, de refúgio. Foi através dessa observação que surgiu a ideia de as usar como referência e desenhar uma barreira móvel que se movesse com a passagem do atleta por cima dela sem se magoar e sem abrandar a velocidade.

Este produto é colocado no fundo da pista com um peso que não o deixa mover, ao mesmo tempo que as 25 boias dispostas em linha e ligadas ao peso por um filamento permitem que as mesmas flutuem numa área muito restrita sendo tocadas pelo atleta à sua passagem (Figura 41).

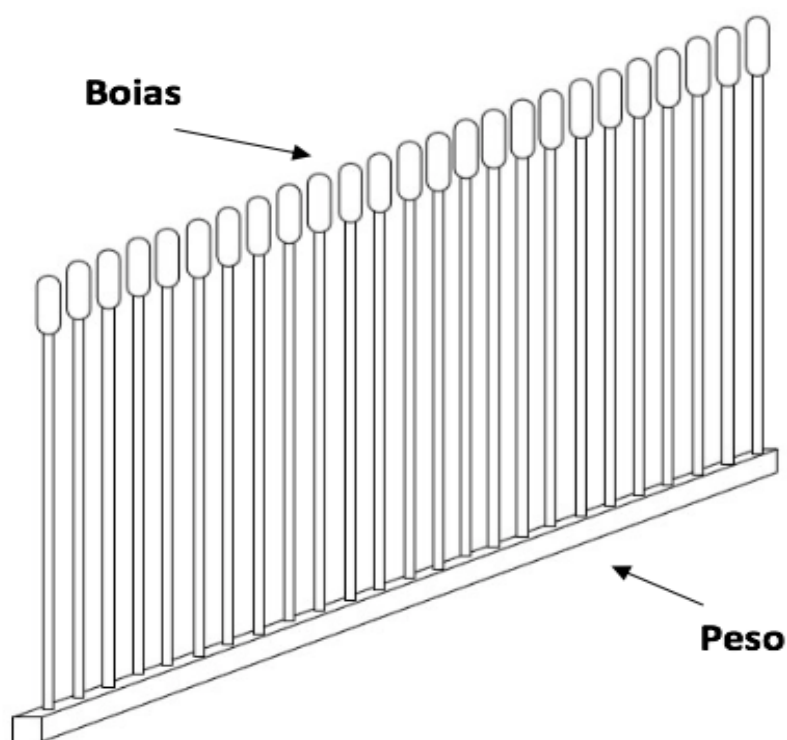


Figura 41- Desenho da primeira hipótese **Fonte:** Desenho realizado pela autora

4.6.2. Segunda ideia

A segunda ideia surge da observação das provas de natação realizadas por pessoas cegas (figura 42), onde foi possível verificar que os atletas vão de encontro às boias que separam as pistas na piscina, tendo alguns atletas afirmado que as usam como orientação.



Figura 42 - Atletas invisuais na competição em Dublin na Irlanda 13/8/18 (Fonte: <https://www.paralympic.org/dublin-2018>)

O equipamento tem a forma de dois triângulos constituídos por elementos rotativos, como os que são utilizados nos separadores das pistas, e consiste num conjunto onde uma das peças deve de ser colocada no lado esquerdo e outra no lado direito na mesma pista deixando um espaço entre as duas permitindo a passagem do atleta (figura 42).

Os elementos de cada conjunto estão interligadas através de vários cabos, formando uma rede, (percetível nos protótipos) permitindo às mesmas que se movam mantendo a sua forma e mantendo o produto no lugar que se pretende. Estes dois conjuntos podem ser presos aos separadores que limitam as pistas através de dois encaixes, em cada extremo de um dos lados da peça.

Os materiais apresentam baixa resistência ao toque e são de baixa dureza para não lesionar o atleta caso bata com o braço nestas peças. Este formato permite ao atleta colocar-se na posição mais indicada para realizar a viragem.

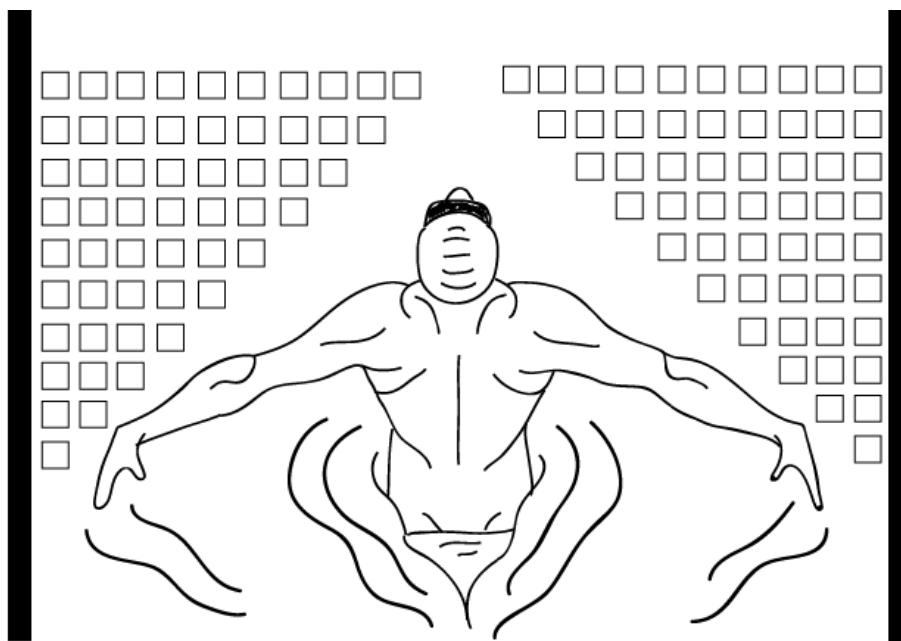


Figura 43 – Desenho da segunda hipótese (Fonte: Desenho realizado pela autora)

Os dois produtos estão pensados para melhorar a qualidade da prática de esporte por parte de pessoas com deficiência visual.

Em ambas as ideias existem pontos a ter em atenção quando se fala de produtos para a prática da natação direcionados a pessoas com deficiência visual, pois faltando o estímulo visual o parâmetro de segurança e usabilidade deve ser alto. No caso da segurança tem de se ter atenção os riscos quer físicos por parte do utilizador quer mecânicos por parte do produto.

4.7. Construção de modelos e protótipos

Para uma melhor validação destas hipóteses foram realizadas modelos de estudo, utilizando as medidas de uma piscina olímpica como referência, e materiais alternativos, mas similares aos que se pretendem utilizar no produto final, como é o caso dos flutuadores (figura 44) e tubos de pvc maleáveis (figura 45).



Figura 44 – Flutuadores **Fonte:** Fotografia tirada pela autora



Figura 45 - Cabos pvc **Fonte:** Fotografia tirada pela autora

4.8. Testes de avaliação e comparação

Nesta fase foram realizados testes numa piscina privada com os protótipos relativos às duas hipóteses referidas anteriormente. Estes modelos serviram para se verificar o seu comportamento dentro de água e saber quais os pontos que deveriam de ser melhorados tendo em vista a sua apresentação e utilização por atletas.

4.8.1. Apresentação e análise dos resultados

Inicialmente não foi possível realizar corretamente o teste com o primeiro protótipo visto que as medidas da piscina consideradas foram as medidas de uma piscina olímpica com 2 metros de profundidade e a piscina onde foram realizados os testes tinha 1,80 metros de profundidade, acabando as peças por não ficar numa posição totalmente vertical como previsto no seu desenho (Figuras 46 e 47). Por esse facto, os flutuadores não ficaram submersos dificultando a passagem do nadador que acabaria por considerar um obstáculo.



Figura 46 - Primeiro protótipo (1ª tentativa) (Fonte: Fotografia tirada pela autora)

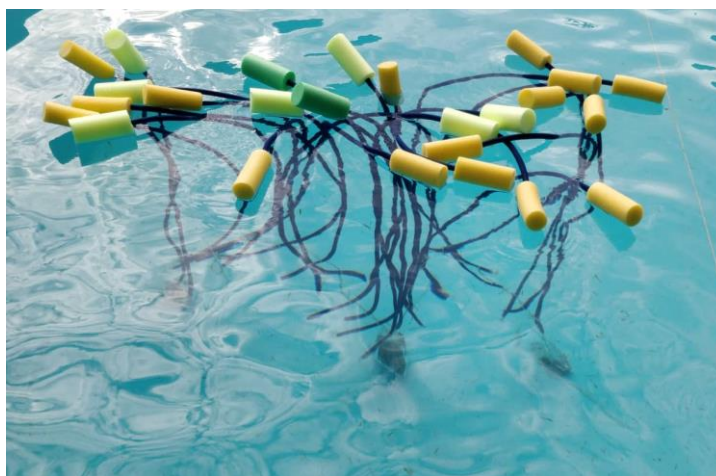


Figura 47 - Primeiro protótipo (1ª tentativa) (Fonte: Fotografia tirada pela autora)

O protótipo foi então modificado de modo a apresentar dimensões proporcionais ao tamanho da piscina utilizada. No primeiro teste, antes das correções das medidas foi possível determinar um problema: a quantidade de “cabos” utilizada era demasiada, sendo que quando se passava por eles era como ir de encontro a uma rede, reduzindo a velocidade do nado. Assim, foi reduzida a quantidade de cabos de 25 para 13, conseguindo-se um maior afastamento entre eles o que acabou por evitar que se enrolassem tanto facilitando a passagem do nadador e anulando a sensação de rede (figuras 48 e 49).

Verificou-se também de que o sistema/produto deveria ser mais curto para ficar totalmente submerso e que pode haver a possibilidade do atleta escolher a quantidade de “cabos” que pretende



Figura 48 - Primeiro protótipo (2ª tentativa) **Fonte:** Fotografia tirada pela autora

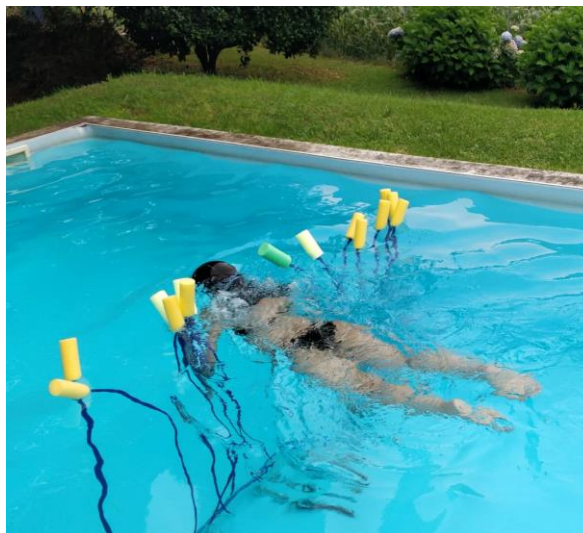


Figura 49 - Primeiro protótipo em uso **Fonte:** Fotografia tirada pela autora

Para o segundo protótipo não foram utilizados os tubos de PVC, tendo estes sido trocados por fio de plástico. Neste caso foi notório a necessidade da utilização de um material mais resistente, visto que, com o movimento da água os componentes à superfície não se mantinham na posição pretendida, acabando por se mover muito facilmente com a ondulação (Figura 50 e Figura 51).

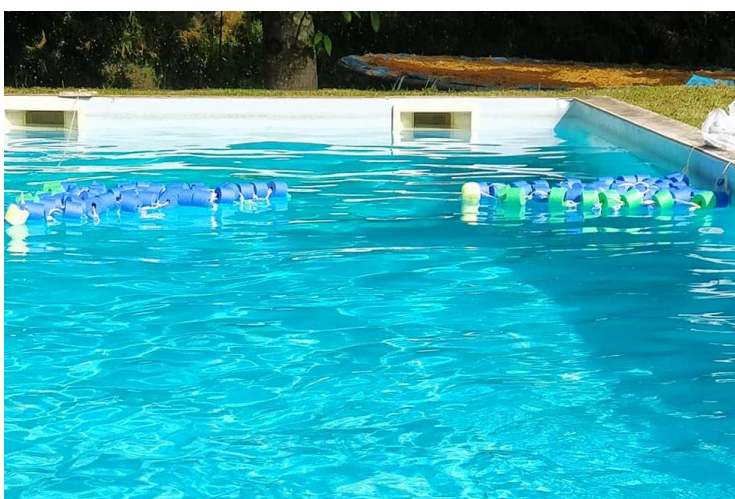


Figura 49 – Segundo protótipo **Fonte:** Fotografia tirada pela autora

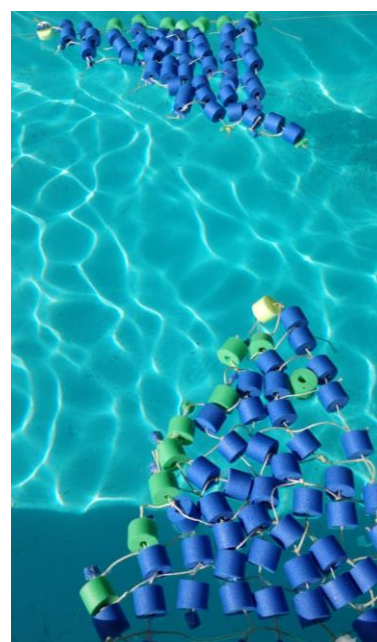


Figura 50 – Segundo protótipo **Fonte:** Fotografia tirada pela autora

Seguindo a ideia de que um atleta invisual acaba por ir em direção às boias que separam as pistas, apurou-se de que o protótipo deveria de se prolongar mais ao longo da pista, e ser mais suave ao toque. Se o material for muito denso pode causar desconforto no atleta, mas se for muito leve o mesmo pode não ser perceptível ao toque não tendo quaisquer benefícios para o atleta.



Figura 52 - Segundo protótipo em uso **Fonte:** fotografia tirada pela autora

4.9. Seleção do conceito mais promissor

Após uma análise de todos os dados recolhidos tanto a nível teórico como prático chegou-se à conclusão de que a hipótese mais exequível seria a primeira, mas apenas em situação de treino. Verificou-se que a versão testada pode diminuir a velocidade de chegada e aumentar o tempo de viragem, quebrando o ritmo. Pensa-se que estes fatores não iriam facilitar a aceitação por parte de federações ligadas à competição, por exemplo.

Para ser aceite, em situação de treino, existem algumas alterações que devem de ser executadas relativamente à dimensão, ao volume de cada peça de apoio e também à sua quantidade. Após estas alterações pensa-se que o atleta poderia treinar sozinho caso o desejasse evitando a presença de uma pessoa auxiliar com o tapper.

4.10. Especificações do produto

Tendo em atenção as sugestões referidas anteriormente, procedeu-se às alterações necessárias. Desta forma a quantidade de peças do produto (hipótese 1) mudou para 12 no total. Estas peças serão então cobertas com uma borracha, de forma a ser mais agradável ao toque por parte do atleta e também de forma a ser mais perceptível. A base que suporta todas as peças, e que mantém o produto submerso, pode ser desmontada para ser mais fácil o

transporte. A mesma também terá furos para ligar as 12 peças podendo o atleta definir quantas peças aplicar (Figura 49).

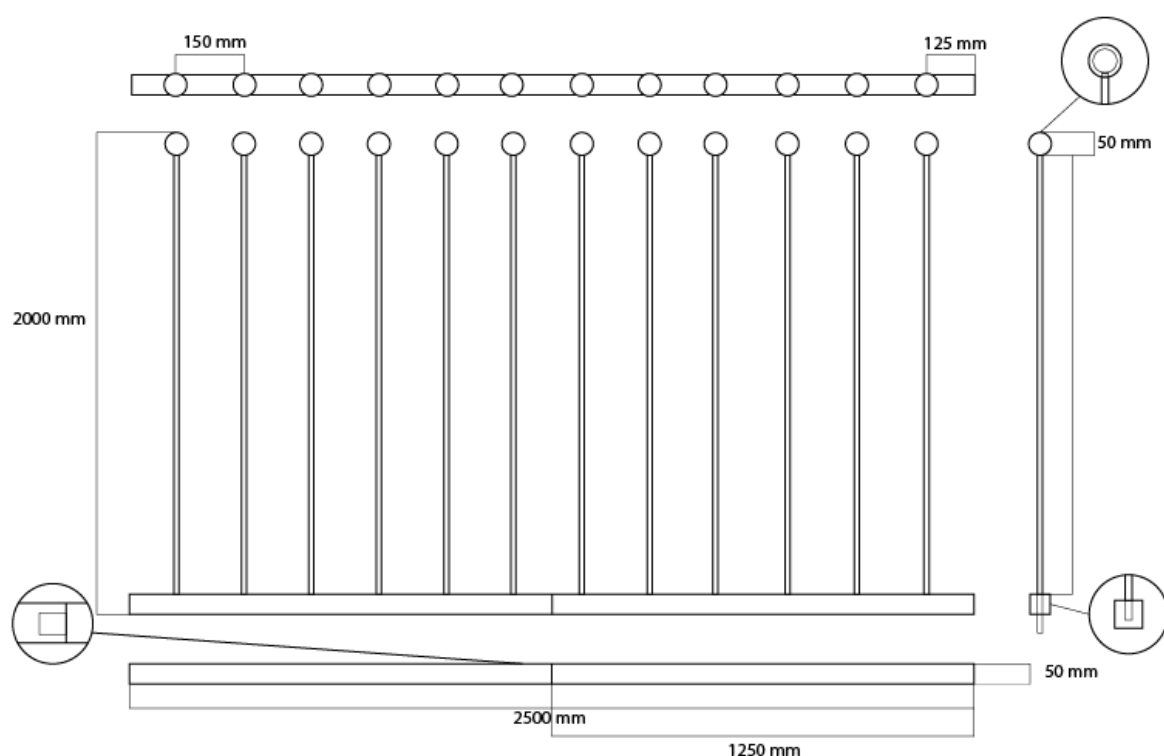


Figura 53 – Desenho técnico da hipótese satisfatória **Fonte:** Desenho realizado pela autora

O nome atribuído a este produto foi TapperAlga surgindo da combinação da palavra Tapper com a palavra Alga. Tapper visto tratar-se de uma palavra familiar aos atletas e alga pela sua parecença com a forma e funcionamento das algas marinhas.

Com os dados obtidos através da utilização do software CES EduPack 2017 optou-se por escolher como material base o Polipropileno (PP), visto que as suas características são as mais indicadas para as funções e meios em que este produto será inserido, e também a Borracha.

Para tornar o material o mais maleável possível, tendo em atenção que o atleta entra em contacto com o produto, o mesmo deveria ser oco por dentro, ou seja, tubo, acabando por se mover mais facilmente e não travando o progresso do atleta. O material seria deixado no seu tom transparente, não utilizando qualquer cor, de modo ao produto se manter naturalmente dissimulado dentro de água. Este teria uma capa de borracha na saliência que entra em contacto direto com o atleta para que seja mais perceptível ao mesmo tendo a borracha uma textura mais rugosa.

O processo de produção que se mostrou mais exequível, tendo em conta o material e o tamanho da peça, é o processo de moldagem por injeção (Figura 54).

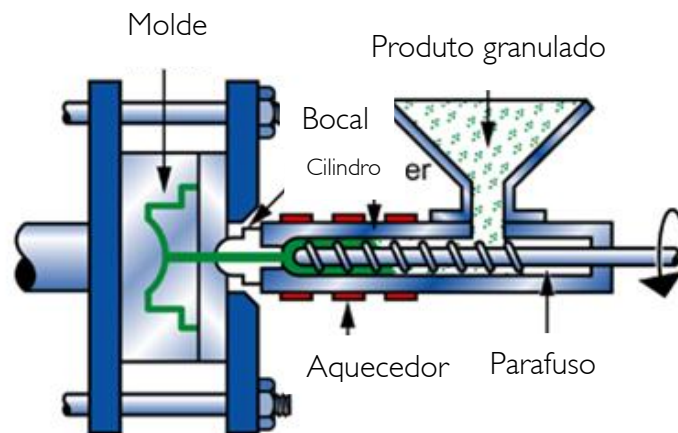


Figura 54 – Processo de moldagem por injeção (Fonte: CES EduPack 2017)

Neste processo, as partículas do polímero selecionado são derretidas e este é então injetado sob pressão num molde frio, este solidifica e ejeta então o produto. Este processo pode também ser usado com outros materiais, inclusive com borracha.

Conclusão

Considerações finais

5. Conclusão

Quando se fala em deficiência, facilmente a incapacidade lhe é associada. No entanto, sabemos que as pessoas com limitações poderão não ter a mesma facilidade em realizar a mesma tarefa que uma pessoa considerada comum, mas as capacidades de superação e a força são as que mais caracterizam estas pessoas. O desporto é uma das atividades que melhor sabe inserir e desenvolver essas capacidades, mostrando a sua prática ter um impacto positivo no desenvolvimento destes cidadãos não só a nível psicológico como também físico. É através de adaptações nas diferentes modalidades desportivas que estas pessoas encontraram uma entrada mais fácil neste campo, servindo como um incentivo, não só para quem quer competir como para as pessoas que o fazem por lazer e bem estar.

Durante toda a investigação foi possível verificar que o tema aqui explorado tem vindo a ser muito estudado, não só na modalidade de natação desportiva como na modalidade amadora. Na natação foram mostrados diferentes produtos que procuraram responder ao problema tratado neste trabalho, mostrando a atualidade do tema e realçando importância da sua resolução.

Foi perceptível, através desta pesquisa, a reduzida gama de produtos de apoio direcionados a essas pessoas no que diz respeito à prática da natação, e em particular o *tapper*; À semelhança de uma pessoa invisual que utiliza uma bengala para se mover no seu dia a dia, como auxílio para a localização e identificação do que se encontra à sua volta, é compreensível que num meio aquático, onde esse instrumento não pode ser utilizado, estes reclamem por produtos de apoio que incentivem as melhores práticas com segurança, conforto e eficiência. Nesse sentido, e enquanto designer, esta falha foi vista como uma oportunidade de utilizar os conhecimentos obtidos sobre a conceção de produtos na criação de um equipamento que apoiasse estes atletas no decorrer das suas provas e nos momentos mais críticos: a viragem e o fim da prova que implicam que o treinador informe o seu atleta da aproximação à parede da piscina.

Desta forma, estudou-se o contexto para assim compreender quais as características que este produto deveria de ter, quais os seus limites, e de que forma este se poderia adaptar no contexto de natação adaptada.

A materialização do produto deveu-se a conexões diversas desenvolvidas durante todo o processo, demonstrando a importância dos contactos com várias áreas e atestando a capacidade da disciplina de Design de, através de uma metodologia própria, reunir

conhecimento de várias áreas de forma a atribuir valor e competência ao produto desenvolvido. O trabalho de campo que se empreendeu na observação e nos testes, os questionários, e a discussão dos resultados mostrou-se essencial para uma visão mais alargada do contexto, dos seus participantes e das implicações desportivas, culturais e sociais de uma proposta do tipo apresentado. A interação com pessoas com deficiência visual e com colaboradores que lidam com os atletas no seu dia-a-dia, especialmente na prática da natação desportiva possibilitou adquirir conhecimentos que foram essenciais para que se pudesse conceber propostas de produtos com forte potencial de virem a ser no futuro utilizados de forma massiva.

Acredita-se que o produto pode elevar a autonomia de atletas invisuais que praticam natação, podendo ser utilizado em diferentes contextos, não só de treino de competição como para lazer, servindo como comunicador e meio para garantir a sua segurança. Também se pode classificar este produto como um produto que pretende incluir, pois quanto mais fácil se tornar a prática deste desporto mais pessoas irão querer experimentar.

As parecerias desenvolvidas com associações e clubes tornou mais credível esta investigação, podendo resultar num projeto com utilidade e com um papel relevante no contexto desportivo, e sob a designação de design inclusivo.

Ao finalizar este trabalho pode concluir-se que a metodologia utilizada permitiu responder com soluções inovadoras à problemática enunciada, demonstrando a capacidade do design de produto se inserir em áreas menos comuns e ganhar relevo. Neste caso, pensa-se que a investigação forneceu pistas importantes para se discutir a urgência de substituir instrumentos e práticas desportivas que, apesar de regulamentadas, não são dignas da condição humana. Com isto, pensa-se igualmente que se estará muito provavelmente a despertar para novas abordagens de produto na indústria desportiva da área de equipamentos para natação adaptada.

Concluindo, este estudo comprovou a capacidade da disciplina do design do produto de se inserir noutros campos da atividade humana, abrindo desta forma portas para estimular o mercado relacionado aos equipamentos de desportos adaptados, mostrando uma oportunidade para no futuro surgirem produtos melhorados ou novos produtos que contribuam para que este desporto de torne mais inclusivo e menos discriminatório.

É importante referir que a dissertação aqui presente foi aceite pela Federação Portuguesa de Desporto para pessoas com Deficiência (FPDD) e que foi publicado um artigo

sobre a mesma na Revista Científica da FPDD “Desporto e Atividade Física para Todos” no dia 1 de Dezembro de 2018 (Apêndice 5 e 6) ganhando lugar de destaque na capa da mesma.

Esta mesma dissertação foi apresentada no III Seminário “Conhecer mais para incluir melhor” organizado também pela federação que se realizou no dia 13 de Dezembro de 2018 na Escola Superior de Desporto de Rio Maior (Apêndice 7).

Bibliografia

Referências

6. Referências Bibliográficas

- AA. VV., (1993). *Design em Aberto uma Antologia*. Centro Português do Design
- Brown, T. (2009). *Change by Design*. Harper Business.
- Castro, J. (1994). *Estudo da influência da capacidade de resistência aeróbia na orientação e mobilidade do cego*. Lisboa: Secretariado Nacional de Reabilitação.
- Cross, N. (2007). *Designerly Ways of Knowing*. Springer.
- ESTEVES, Ana Sofia Gomes da Silva - O design como potencializador na estimulação de indivíduos com demência. Viana do Castelo : [s.n.], 2017. 130 p.. Trabalho de Projeto apresentado para obtenção do grau de Mestre em Design Integrado na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo
- Feio, N. (1985). *Portugal desporto e sociedade*. Direção Geral da Comunicação Social.
- Filho, J. (2003). *Ergonomia do objeto: sistema técnico de leitura ergonômica*. São Paulo: Escrituras
- lida, I. (2005). *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blucher
- Labadie, D. J. (1987). *O desporto para todos*. Marujo Editora.
- Lacoste, L., & Semerjian, M. (2000). *A Natação - A técnica a prática a competição*. Editorial Estampa.
- Lehmann, R. (1989). *Pelo praxer de nadar. O ensino da natação a deficientes graves*. Lisboa: Mintério da Educação.
- Manzini, E. (1993). *A Matéria da Invenção*. Centro Português de Design.
- Munari, B. (1981). *Das coisas nascem coisas*. Edições 70.
- Norman, D. (1988) *The psychology of everyday things*. Basic Books
- Potter, J. (1987). *Desporto para deficientes*. Lisboa: Ministério da Educação e Cultura.
- Santos, F. (2000). *O Design como diferencial competitivo*. Editora da Univali.
- Simões, J., & Bispo, R. (2006). *Design Inclusivo - Acessibilidade e Usabilidade em Produtos, Serviços e Ambientes*. Centro Português do Design.
- Simões, J.; Bispo, R. (2006) *Experiências de Ensino do Design Inclusivo em Portugal*. Centro Português de Design.

6.1. Webgrafia:

Decreto-Lei n.º 93/2009, de 16 de abril:

http://www.inr.pt/bibliopac/diplomas/dl_93_2009.htm - Acedido a 5 de Maio de 2017

Portal do Instituto Nacional de Estatísticas:

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0001225&xlang=pt&contexto=bd&selTab=tab2 - Acedido a 5 de Maio de 2017

Diário de Notícias:

<http://www.dn.pt/portugal/interior/portugal-tem-160-mil-cegos-1391075.html> - Acedido a 17 de Maio de 2017

Associação Nacional de Desporto para Deficientes Visuais (ANDDVIS):

<http://www.anddvis.org.pt/category/natacao/> - Acedido a 26 de Maio de 2017

Jornal Expresso:

<http://expresso.sapo.pt/desporto/2016-05-17-O-top-5-dos-desportos-com-mais-federados-em-Portugal-tem-uma-surpresa> - Acedido a 15 de Maio de 2017

<http://expresso.sapo.pt/economia/exame/2016-01-27-Negocio-do-fitness-mostra-os-musculos-1> - Acedido a 20 de Junho de 2017

Diário de Notícias:

<https://www.dn.pt/arquivo/2005/interior/aumento-da-pratica-desportiva-dos-portugueses-e-prioridade-626249.html> - Acedido a 20 de Junho de 2017

Pordata:

<https://www.pordata.pt/DB/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Tabela> – Acedido a 5 de Fevereiro de 2018

Comité Paralímpico de Portugal:

<https://www.comiteparalimpicoportugal.pt/Paginas/paralimpicos.aspx> - Acedido a 20 de Setembro de 2017

<https://www.comiteparalimpicoportugal.pt/Paginas/modalidades.aspx> - Acedido a 21 de Setembro de 2017

Federação Portuguesa de Nataação:

<http://www.fpnatacao.pt/uploads/regulamento-de-competicoes-nacionais-de-natacao-adaptada-2017-2018.pdf> - Acedido a 11 de Novembro de 2017

Comité Paralímpico Internacional (IPC):

<https://www.paralympic.org/the-ipc/history-of-the-movement> - Acedido a 9 de Março de 2018

World Para Swimming:

<https://www.paralympic.org/swimming/about> - Acedido a 15 de Maio de 2018

<https://www.paralympic.org/news/how-do-visually-impaired-swimmers-know-where-their-opponents-are> - Acedido a 17 de Maio de 2018

<https://www.paralympic.org/swimming/rules-and-regulations> - Acedido a 21 de Maio de 2018

https://www.paralympic.org/sites/default/files/document/180313084120174_2018_03_WPS%2BRules%2Band%2BRegulations%2B2018.pdf – Acedido a 21 de Maio de 2018

<https://www.paralympic.org/dublin-2018> - Acedido a 13 de Agosto de 2018

Alchetron:

<https://alchetron.com/Ludwig-Guttman#> - Acedido a 10 de Março de 2018

Your Swim Book:

<https://www.yourswimlog.com/swimming-taper/> - Acedido a 11 de Março de 2018

Blind Sports SA:

<https://www.blindsportssa.org.au/sports/swimming/> - Acedido a 11 de Março de 2018

Comité Paralímpico de Canadá:

<http://paralympic.ca/news-and-events/news/coach-wilf-strom-brought-innovation-and-success-to-para-swimming> - Acedido a 11 de Março de 2018

Wikipédia:

https://pt.wikipedia.org/wiki/Piscina_ol%C3%ADmpica - Acedido a 2 de Abril de 2018

CIAFIS:

<https://eventos.set.edu.br/index.php/CIAFIS/article/view/2814> - Acedido a 28 de Julho de 2018

European Comission:

https://ec.europa.eu/growth/sectors/medical-devices_en - Acedido a 4 de Agosto de 2018

Samsung Blind Cap:

<http://www.blindcap.com/en/> - Acedido a 4 de Julho de 2017

Sport Techie:

<https://www.sporttechie.com/samsungs-blind-cap-vibrating-cap-lets-paralympic-swimmers-know-when-to-flip-turn/> - Acedido a 4 de Julho de 2017

AbleData:

<https://abledata.acl.gov/product/adapttap> - Acedido a 29 de Março de 2018

Notre Dame News:

<https://news.nd.edu/news/industrial-design-team-wins-award-for-blind-swimming-technology/> - Acedido a 2 Abril de 2018

Safe Lane Swimming:

<http://safelaneswimming.com/> - Acedido a 2 de Abril de 2018

Carleton University (CA):

<https://carleton.ca/read/wp-content/uploads/IDeA-final-report-swimming-coach.pdf> - Acedido a 2 de Abril de 2018

Swim Swam:

<https://swimswam.com/new-technology-takes-coach-off-the-pool-deck-into-the-water/> - Acedido a 3 de Abril de 2018

Cool Blind Tech:

<https://coolblindtech.com/ibms-buddy-for-the-blind-solution-helps-the-blind-swim/> - Acedido a 3 de Abril de 2018

Revista PucMinas:

<http://www.revista.pucminas.br/materia/sensor-na-raia/> - Acedido a 4 de Abril de 2018

Revista IE:

http://www.revistaiedtag.ipt.pt/lens_portfolio/design-inclusivo/ - Acedido a 12 de Dezembro de 2017

Dohrmann Consulting:

<https://www.ergonomics.com.au/what-is-ergonomics/> - Acedido a 10 de Abril de 2018

DesignKit:

<http://www.designkit.org/methods> - Acedido a 15 de Abril de 2018

PREA:

<https://prea.wordpress.com/2010/06/29/ideo-bill-melinda-gates-bill-gates-human-centered-design-hcd-toolkit-design-e-inovacao-design-and-innovation-design-centrado-no-ser-humano-design-thinking-tennyson-pinheiro/> - Acedido a 15 de Abril de 2018

UXdesign:

<https://uxdesign.blog.br/human-centered-design-kit-de-ferramentas-34ad4bcabaa8> - Acedido a 15 de Abril de 2018

Capítulo 7

Apêndices / Anexos

7. Apêndices

Apêndice I

Questionário realizado à Coordenadora de Natação Adaptada

Sexo:_____Idade:_____Profissão:_____

1.O que a atraiu para a modalidade de natação? E porquê adaptada?

2.Á quanto tempo se encontra no cargo de Coordenadora Técnica de Natação Adaptada da Federação Portuguesa de Natação?

3.Dentro do desporto adaptado existem diversos atletas com deficiências distintas. Como classifica estas deficiências e qual delas considera mais difícil na parte de adaptação ao método desportivo? Porquê?

4.Como é efetuada a classificação para os diferentes campos de deficiência?

5.O que considera o maior desafio/barreira de um atleta com deficiência visual?

6.Quantos atletas com deficiência visual estão inscritos na FPN?

7.Como tem sido a evolução quanto ao número de praticantes inscritos na FDP? O que na sua opinião contribui para isso?

8.Dentro do conjunto de regras da natação adaptada existe alguma regra que considera poder/dever ser alterada?

9.Para ajudar a realizar a virada durante uma prova de natação adaptada são utilizados os *tappers*. Considera que esse método é o mais correto para ajudar no desempenho do atleta? Quais os aspetos que acha mais problemáticos?

10.Ainda relacionado com o *tapper*, existem medidas determinadas e específicas para este produto?

I1.Considera que o surgimento de um produto que permita ao atleta localizar-se na pista relativamente aos lados e que o ajude a detetar as extremidades da mesma aumentaria a segurança, o desempenho, e o conforto do atleta?

I2.Que outros atributos gostaria de ver melhorados ou incluídos num produto deste tipo?

Apêndice 2

Questionário direcionado a atletas invisuais

O Design de produtos para auxilio da pratica da natação desportiva por cegos

No âmbito da investigação para um projecto de dissertação de Mestrado em Design Integrado da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, pretende-se recolher informações que irão integrar o processo de criação de um equipamento de apoio à prática de natação desportiva direccionado para pessoas com deficiência visual. Este produto surge com o objectivo de criar uma alternativa a um produto já existente, o "Tapper".

Este produto terá, também, como objectivos:

- Melhorar a prática de natação desportiva por pessoas cegas ou amblíopes desenvolvendo produtos para ajudar a melhorar o seu desempenho;
- Atribuir reconhecimento aos atletas/praticantes com deficiência visual neste desporto proporcionando-lhes melhores equipamentos, com o objectivo de humanizar a sua prática;
- Demonstrar a possibilidade de interação entre as áreas de design, desporto e saúde, para alcançar o primeiro objetivo, beneficiando da partilha de conhecimentos destas diferentes áreas;
- Favorecer o processo criativo do design conjuntamente com outras disciplinas apresentando resultados de projeto na área do design inclusivo;
- Difundir a mais-valia do design entre associações profissionais de apoio à natação adaptada, atletas, técnicos, e dirigentes desportivos;
- Promover a permuta entre equipamentos desportivos e equipamentos tecnológicos para o desenvolvimento de atividades desportivas inclusivas e não discriminatórias.

Assim, pretende-se intervir no meio descrito anteriormente, realizando um inquérito, sob a forma de questionário, aos atletas, de modo a reunir informações sobre a prática de natação desportiva por parte de atletas com deficiência visual, inclusivamente as suas necessidades e interesses para criar um produto com base nessa informação.

É importante referir que a participação neste estudo é de carácter voluntário e que está garantida a privacidade, confidencialidade e a protecção dos dados pessoais e respetivas respostas. A utilização das informações recolhidas através deste questionário será feita exclusivamente no âmbito do trabalho académico referido.

Agradeço desde já a sua colaboração e participação, que demorará cerca de 5 a 10 minutos.

***Obrigatório**

1. Há quanto tempo pratica este desporto? *

2. Qual a sua idade? *

3. Qual o seu sexo? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Feminino

☐ Masculino

4. O que o levou a praticar este desporto? **Marcar tudo o que for aplicável.*

- ☐ Competição
- ☐ Saúde
- ☐ Lazer
- ☐ Conselho médico
- ☐ Conselho de um familiar ou amigo
- ☐ Curiosidade
- ☐ Outro

5. Se respondeu "outro" à questão anterior pode referir qual?

6. Continuou a sua prática pelo mesmo motivo? **Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

7. Com que frequência pratica este desporto? *

8. Após leitura da descrição do tema de dissertação, considera pertinente a criação de um produto destinado ao apoio da sua prática de natação? **Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

9. Quais os atributos que considera mais importantes num produto como este? **Marcar tudo o que for aplicável.*

- ☐ Ergonomia
- ☐ Segurança
- ☐ Materiais
- ☐ Formato
- ☐ Conforto
- ☐ Eficiência
- ☐ Outro

10. Se respondeu "outro" à resposta anterior pode referir qual?

11. Na sua opinião, considera que deveria de haver outra forma de apoiar o atleta a realizar a virada sem ser o “tapper”, que permitisse tornar a sua prática mais autónoma? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Talvez

12. Sente autonomia na prática deste desporto? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Talvez

13. Porquê? Apresente a principal razão:

14. Para terminar, é comum o atleta aprender alguns truques que lhe permitam identificar a que distância se encontra do fim da pista e orientar-se durante o percurso. Tem algum truque que tenha desenvolvido e lhe sirva de apoio à prática da natação?

Com tecnologia



Apêndice 3

Questionário direcionado a treinadores / familiares /associações de atletas invisuais

O Design de produtos para auxílio da prática da natação desportiva por cegos

No âmbito da investigação para um projecto de dissertação de Mestrado em Design Integrado da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, pretende-se recolher informações que irão integrar o processo de criação de um equipamento de apoio à prática de natação desportiva direccionado para pessoas com deficiência visual. Este produto surge com o objectivo de criar uma alternativa a um produto já existente, o "Tapper".

Este produto terá, também, como objectivos:

- Melhorar a prática de natação desportiva por pessoas cegas ou amblíopes desenvolvendo produtos para ajudar a melhorar o seu desempenho;
- Atribuir reconhecimento aos atletas/praticantes com deficiência visual neste desporto proporcionando-lhes melhores equipamentos, com o objectivo de humanizar a sua prática;
- Demonstrar a possibilidade de interação entre as áreas de design, desporto e saúde, para alcançar o primeiro objetivo, beneficiando da partilha de conhecimentos destas diferentes áreas;
- Favorecer o processo criativo do design conjuntamente com outras disciplinas apresentando resultados de projeto na área do design inclusivo;
- Difundir a mais-valia do design entre associações profissionais de apoio à natação adaptada, atletas, técnicos, e dirigentes desportivos;
- Promover a permuta entre equipamentos desportivos e equipamentos tecnológicos para o desenvolvimento de atividades desportivas inclusivas e não discriminatórias.

Assim, pretende-se intervir no meio descrito anteriormente, realizando um inquérito, sob a forma de questionário, aos familiares, amigos e equipas multidisciplinares dos diversos serviços aqui inseridos (associações, treinadores, coordenadores, administrativos, etc.), de modo a reunir informações sobre a prática de natação desportiva por parte de atletas com deficiência visual, inclusivamente as suas necessidades e interesses para criar um produto com base nessa informação.

É importante referir que a participação neste estudo é de carácter voluntário e que está garantida a privacidade, confidencialidade e a protecção dos dados pessoais e respetivas respostas. A utilização das informações recolhidas através deste questionário será feita exclusivamente no âmbito do trabalho académico referido.

Agradeço desde já a sua colaboração e participação, que demorará cerca de 5 a 10 minutos.

***Obrigatório**

1. Endereço de email *

2. Após as informações cedidas sobre o projecto, considera que deveria de haver outra forma de apoiar o atleta a realizar a virada sem ser o "tapper" que seja menos discriminatória e mais inclusiva? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

3. Na sua opinião, quais as necessidades que estes atletas mais carecem durante a prática: **Marcar tudo o que for aplicável.*

- ☐ Autonomia
- ☐ Segurança
- ☐ Equipamentos apropriados
- ☐ Qualidade das condições da pista
- ☐ Melhores meios de comunicação
- ☐ Outro

4. Se respondeu "outro" à resposta anterior pode referir qual?

5. Relativamente a produtos direccionados a atletas com deficiência visual, conhece algum produto específico inserido neste tema? **Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sim
- ☐ Não

6. Se respondeu "Sim" à pergunta anterior pode indicar qual?

7. Qual a sua relação com o tema? **Marcar tudo o que for aplicável.*

- ☐ Familiar de um atleta
- ☐ Treinador
- ☐ Coordenador de desporto
- ☐ Coordenador de uma associação
- ☐ Amigo
- ☐ Outro

8. Se respondeu "outro" na pergunta anterior pode indicar qual a sua relação com o tema?

9. Se respondeu como um profissional da área na pergunta anterior, diga há quanto tempo exerce essa função?

10. Quais os atributos que considera mais importantes num produto como este? **Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Ergonomia
- ☐ Segurança
- ☐ Materiais
- ☐ Formato
- ☐ Conforto
- ☐ Eficiência
- ☐ Preço
- ☐ Outro

11. Se respondeu "outro" à resposta anterior pode referir qual?

- ☐ Pretendo receber uma cópia das minhas respostas.

Com tecnologia



Google Forms

Apêndice 4

Artigo apresentado na revista científica da FPDD

The Design of Products to Aid Blind People in the Practice of Swimming

O Design de Produtos Para Auxílio da Prática da Natação por Cegos

Ana Sousa¹, João Martins¹

¹Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Abstract

Sports are essential to physical and social development, requiring equipment that can assist practitioners in achieving better results in accordance to their needs and in line with their expectations. In the context of the practice of adapted swimming, and more precisely focused on athletes with visual impairment, the purpose of this study was improve the sporting action with the inclusion of products that aim to increase the quality of the practice of this sport by blind and partially-sighted people, enhancing their autonomy and supporting their social inclusion. It is also our purpose to demonstrate not only the multidisciplinary potential of design but also its ability to stimulate improvements in people's living conditions. We started by analysing how athletes could practice this sport better, by evaluating existing products and studying athletes' behaviors and needs. During this process, we identified the challenge posed by the use of the stick to warn the blind swimmer that he/she is approaching the end of the lane and has to turn or will finish the race. Data were collected from Portuguese sports clubs where the federated blind swimmers practice, through the observation of the athletes in the water and a survey to athletes and trainers in order to gather knowledge that would allow us to determine the attributes of the new products to be used by the athletes to improve their practice through new functionalities and interactions. The development of the project resulted in two product concepts that were prototyped and tested, the results of which will allow in the future to reach an end product.

Keywords: Inclusive Design, Visual Impairment, Adapted Swimming, Products, Creativity

Resumo

O desporto é essencial ao desenvolvimento físico e social exigindo então equipamentos que possam apoiar os seus praticantes a alcançar melhores resultados respeitando as suas necessidades e correspondendo às suas expectativas. Pretende-se, ao nível da prática da natação adaptada, e mais precisamente focados em atletas com deficiência visual, melhorar a ação desportiva pela inclusão de produtos que pretendem elevar a qualidade da prática deste desporto por pessoas cegas e amblíopes, aumentando a sua autonomia e apoiando a sua inclusão social. Pretende-se igualmente demonstrar a capacidade multidisciplinar do design, e de que forma a prática projetual funciona como um potencializador das melhorias das condições de vida das pessoas. Começou-se por estudar de que forma se pode melhorar a prática deste desporto por parte destes atletas, avaliando os produtos já existentes e estudando os comportamentos e as necessidades dos mesmos. Neste processo identificou-se a problemática do uso do bastão utilizado para avisar o nadador cego que se aproxima do final da pista onde tem de realizar a viragem ou terminar a prova. A recolha de dados foi feita em clubes desportivos de onde provêm os atletas cegos federados da natação em Portugal através da observação dos atletas no meio aquático e de um inquérito aos praticantes e respetivos treinadores de modo a reunir conhecimento que permitisse determinar os atributos de novos produtos a serem utilizados pelos atletas melhorando a sua prática através de novas funcionalidades e interações. O desenvolvimento do projeto resultou em dois conceitos de produto que foram prototipados e testados e cujos resultados permitirão no futuro chegar a um produto final.

Palavras-Chave: Design Inclusivo, Deficiência Visual, Natação Adaptada, produtos, Criatividade

*Autor para correspondência.

Correio electrónico: alexandra.sousa_95@hotmail.com (Ana Sousa)

Introdução

Este estudo situa-se no campo das ajudas técnicas/produtos de apoio às atividades das pessoas com deficiência e dirige-se mais precisamente a atletas com deficiência visual praticantes de natação. Esta modalidade é das mais conhecidas e acarinhadas pelo público com um leque grande de participantes dentro das diferentes categorias de deficiência.

Quando se fala na prática de natação, para além do ato de nadar, tem de se ter em atenção duas técnicas essenciais neste desporto: a técnica de partida que é executada, como o nome indica, no início da prova, e a viragem que deve de ser executada sempre que o atleta em prova muda de direção. A partida consiste num mergulho e pode ser executada de duas maneiras, a partir do trampolim de partida ou dentro de água, dependendo do estilo de natação que vai ser usado na prova. O regulamento estipula que para as corridas de estilo livre, bruços e mariposa, “(...)a partida deve efectuar-se através de um mergulho (...)” no estilo costas “(...) a partida faz-se dentro de água” (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 89). As figuras 1 e 2 mostram as duas formas de partida.



Figura 1 - Entrada na pista através da plataforma

Fonte:

<https://natacaopotiguar.blogspot.com/2018/02/regras-oficiais-para-largada.html>



Figura 2 - Entrada dentro de água

Fonte: <http://www.regrasdenatacao.com.br/a-posicao-dos-pes/>

A viragem, que acontece na mudança de direção, abrange diferentes momentos: a aproximação à parede, toque na parede, volta, impulso/deslizamento e retoma do nado. Esta manobra adquire técnicas diferentes nos momentos de toque da parede e da volta dependendo do estilo de nado que está a decorrer no momento.

Nos estilos mariposa e bruços (figura 3) o toque na parede deve de ser realizado com as duas mãos e com os braços estendidos. “As duas mãos devem tocar simultaneamente na parede, seja a nível da água, seja acima, seja abaixo. De seguida deve-se dobrar as pernas para assim se fazer o impulso na parede partindo na direção oposta.” (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 106).

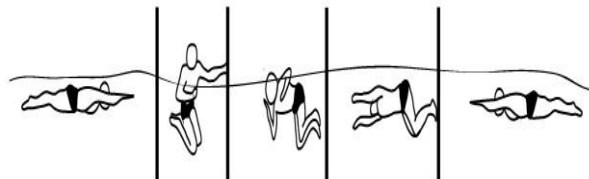


Figura 3 - Viragem do estilo mariposa e do estilo bruços

Fonte: Desenho realizado pela autora

No estilo livre, o toque na parede é realizado durante a própria viragem, sendo que na última braçada os braços ficam colados ao corpo e realiza-se uma pequena torção do corpo afundando a cabeça, desencadeando a rotação do corpo, como numa cambalhota, e realizando o impulso e o toque na parede com os pés. “Tocar na parede com os pés é a solução mais pertinente porque permite a propulsão direta e eficazmente (...) suficiente para cumprir o regulamento (...)” (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 108). A figura 4 mostra a mudança rápida de direção que se pode fazer com recurso à cambalhota.

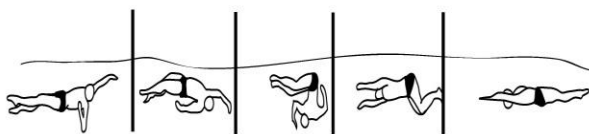


Figura 4 - Viragem do estilo livre e estilo costas

Fonte: Desenho realizado pela autora

A viragem é o único momento numa prova do estilo de costas em que é permitido ao nadador passar para a posição de frente, realizando a viragem na mesma maneira que no estilo livre, voltando à posição de costas no fim da mesma. “O regulamento determina que o nadador deve estar de costas em todos os momentos, exceto na execução de uma viragem. (...) (o que subentende que o nadador pode passar para a posição de frente nesse momento), mas o nadador deve voltar à posição de costas quando larga a parede.” (Lacoste & Semerjian, 2000, p. 111). Para tal, ao aproximar-se da

parede o nadador deve de torcer o corpo para passar para a posição frontal.

Independentemente do estilo praticado pelo atleta, a correta execução da viragem é obrigatória e deverá respeitar o regulamento. De outro modo, o atleta corre o risco de ser desqualificado.

Quando nos referimos à viragem com atletas que conseguem visualizar a pista, a manobra torna-se relativamente fácil de realizar visto que estes sabem quando se aproximam da parede, havendo três meios de apoio para esta perceção. Em qualquer piscina onde se realizem provas de competição existe uma linha no fundo de cada pista de um tom azul escuro, que entra em contraste com o fundo azul claro da piscina. Esta linha prolonga-se por toda a pista terminando com o formato de “T” nas extremidades mais próximas das paredes (figura 5). Para além da forma “T”, as escadas laterais e a mudança de cor das divisórias das pistas, dão indicações para o atleta calcular as distâncias (Lacoste & Semerjian, 2000).



Figura 5 – Linhas em “T”

Para as provas realizadas de costas, onde é proibido nadar de frente, a não ser no preciso momento da realização da viragem, existem as bandeirolas que são colocadas por cima da pista de natação (figura 6). Esta linha de bandeirolas está colocada acima da água, 5 metros antes da parede, acompanhada com a mudança de cor das boias que separam as pistas, constituem os elementos de sinalização para que o atleta execute a manobra adequadamente (Lacoste & Semerjian, 2000).



Figura 6 – Barreiras divisórias e bandeirolas

Nas competições com atletas cegos a manobra de viragem é auxiliada por tappers. Os *tappers*, são bastões com ponta almofadada, e sem medida estandardizada. Cada nadador e treinador “constrói” tendo em conta as suas especificidades como por exemplo a que distância da parede dar o toque, intensidade e as diferentes técnicas que são utilizados para avisar o nadador cego que se aproxima do final da pista onde tem de realizar a viragem ou terminar a prova (figura 7).

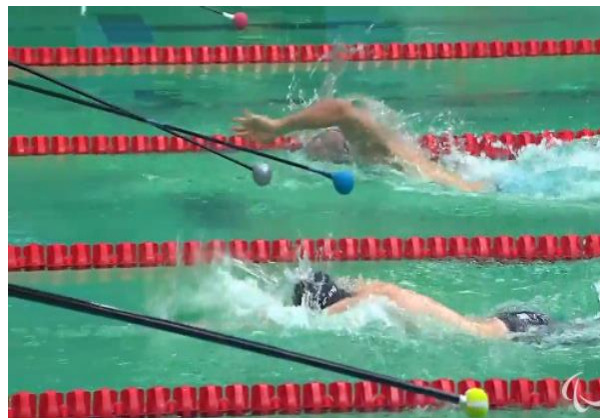


Figura 7 - “Tapper” em uso

Fonte: <https://www.paralympic.org/dublin-2018>

Como o nome indica, a utilização deste bastão implica tocar no atleta. Esse toque pode ser realizado na cabeça ou ombros por uma pessoa que se encontra na extremidade da pista. Para esta técnica ser bem executada, os utilizadores dos tappers devem de estar sincronizados com o movimento do nadador, permitindo-o continuar no mesmo ritmo e não prejudicando o tempo com a manobra

Esta técnica, apesar de garantir a segurança do atleta, torna-o dependente de outra pessoa, geralmente o treinador, e é também um meio antiquado que apesar de não magoar o atleta é executado de uma forma aparentemente agressiva dado que o suposto toque é feito nalguns casos de forma energética parecendo mais uma pancada e menos um ligeiro contacto.

Na tabela que se segue são apresentados os prós e os contras encontrados, relativamente aos tappers durante o estudo.

Verificando-se a necessidade de uma ajuda técnica e validada a capacidade/responsabilidade do Design de Produtos na melhoria das condições de vidas das pessoas, este artigo apresenta contributos para que num futuro que se espera próximo, possam substituir-se esses artefactos tornando a atividade de natação por pessoas cegas mais fácil de executar, aumentando a autonomia dos atletas, e apoiando a sua inclusão social. Depois de identificada esta oportunidade de investigação, o trabalho direccionou-se para o projeto de produtos com a mesma função dos *tappers* mas que se podem considerar mais inclusivos e menos discriminatórios.

Tabela 1 - Prós e Contras relativamente aos "tappers"

Prós	Contras
- Permite ao nadador continuar no mesmo ritmo sem receio de bater na parede;	- Não atribui autonomia ao atleta;
- Não magoa o atleta;	- Método aparentemente agressivo;
- Fácil de transportar;	- Atletas que não estejam habituados têm tendência a diminuir a sua velocidade;
- Ergonómico;	- O toque varia de intensidade consoante a pessoa que utiliza o "tapper"
	- Pode ser mentalmente esgotante para um atleta com pouco treino, visto ser uma técnica que implica confiança;

Foram estipulados então objetivos aos quais o produto deve responder:

- Melhorar a prática de natação desportiva por pessoas cegas ou amblíopes desenvolvendo produtos para ajudar a melhorar o seu desempenho;
- Atribuir reconhecimento aos atletas/praticantes com deficiência visual neste desporto proporcionando-lhes melhores equipamentos com o objetivo de humanizar a sua prática;
- Demonstrar a possibilidade de ligação entre as áreas de design, desporto e saúde, para alcançar o primeiro objetivo, beneficiando da partilha de conhecimentos das diferentes áreas;
- Favorecer o processo criativo do design conjuntamente com outras disciplinas apresentando resultados de projeto na área do design inclusivo;

Metodologia

Orientado para o design inclusivo, a metodologia apresentou-se como um fator determinante em todo o processo de desenvolvimento, procurando criar e responder aos objetivos formulados, e sofrendo mudanças de direção próprias deste método que, como afirma Munari (1981), não deve de ser absoluto nem definitivo, podendo modificar-se quando se encontram outros valores ou objetivos que possam melhorar o processo.

A investigação foi dividida em cinco momentos. Num primeiro momento observaram-se, questionaram-se e entrevistaram-se os atletas com deficiência visual, técnicos e dirigentes de entidades que promovem a prática deste desporto. Para obter um melhor ponto de partida devemos de observar a própria experiência dos participantes do estudo (Brown, 2009). Desta forma, pretendeu-se reunir dados sobre os atletas com deficiência visual, no que respeita às suas experiências e vivências para que a proposta apresentada respondesse da melhor forma às suas necessidades.

Num segundo momento, geraram-se ideias que interligaram os dados recolhidos na investigação realizada no primeiro momento, em conjunto com os dados encontrados durante a fase de pesquisa, a fim de desenvolver um conjunto de hipóteses satisfatórias de soluções.

Num terceiro momento, identificaram-se possíveis materiais a serem utilizados por via das exigências do meio onde o produto se insere e tendo em atenção o seu estatuto de dispositivos comunicadores e, numa altura de desenvolvimento de produtos dentro deste campo a superfície dos objetos adquire uma importância acrescida (Manzini, 1993).

Num quarto momento, construíram-se protótipos seguindo a premissas de que a experimentação faz parte de qualquer trabalho criativo e que a construção de objectos funcionais é a melhor maneira de explorar e melhorar ideias, procurando sempre novas possibilidades (Brown, 2009).

Num quinto momento realizaram-se testes com uma amostra de utilizadores para confirmar a funcionalidade do produto.

Resultados

Numa primeira interação com o público-alvo, tornou-se imperativo a recolha de dados que ajudassem a perceber se a intervenção nesta área era também confirmada pelos atletas. Esta recolha foi realizada de duas maneiras, através de questionários e através da observação direta de provas de natação a nível nacional e europeu.

Os questionários foram realizados utilizando os meios digitais e enviados por e-mail aos respetivos clubes desportivos que também ajudaram na divulgação dos mesmos junto de familiares, amigos e colegas dos atletas. Tendo em conta o número baixo de praticantes federados, a amostra de inquiridos é também ela reduzida. Quando questionados pelo motivo que os levou a praticar natação adaptada cerca de 80% afirmaram ser por conselho médico ou de familiares mostrando que a sua inserção não foi logo derivada à competição como demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 3 – Quais os atributos que considera mais importantes

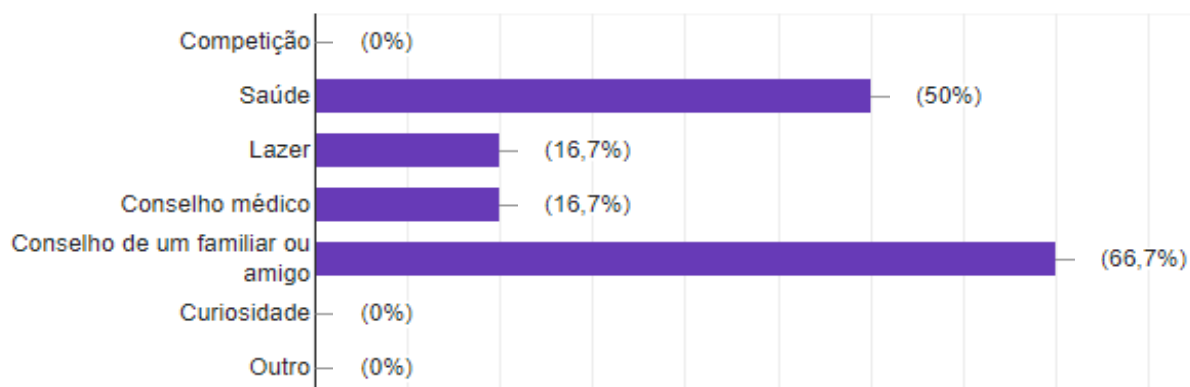


Gráfico 1 – Porque motivo iniciou a prática

Também foi possível averiguar que não continuaram pelo mesmo motivo, afirmando que ganharam gosto à prática e sentiram um grande aumento da sua autoestima graças à liberdade que sentiam.

Confrontados com os objetivos deste trabalho, os atletas mostraram-se recetivos a uma mudança que lhes facilitasse a prática (Gráfico 2) pois, apesar de afirmarem sentir autonomia por se terem de mover sozinhos na pista e de ser um meio em que eles já se sentem à vontade, precisam sempre da ajuda de um tapper que implica sempre a necessidade de mais uma pessoa durante a competição e mesmo durante os treinos.

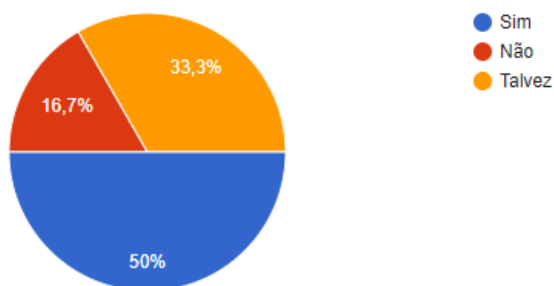


Gráfico 2 – Considera oportuna a criação de um produto que melhore a sua prática?

É na fase de treino que assimilam como se movimentar no meio aquático e alguns aprendem truques para se localizarem na pista, como utilizar o toque nas boias divisórias para se guiarem ou até mesmo o número de braçadas que costumam dar até chegar ao fim da pista. Quando questionados relativamente ao que consideravam mais importante num equipamento como este, a escolha mais elevada recaiu sob as opções de Ergonomia e Segurança (Gráfico 3)

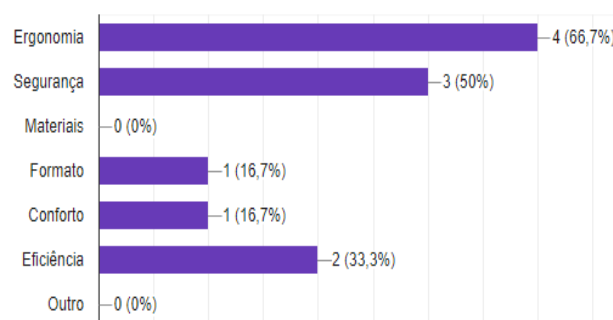


Gráfico 3 – Quais os atributos que considera mais importantes para este tipo de produtos?

Relativamente aos treinadores, equipas técnicas e família alguns afirmaram que apesar de o atleta ser autónomo no que diz respeito à ação de nadar, o uso do *tapper* não é uma solução eficaz, visto que o atleta não pode treinar a toda a capacidade porque não sabe com precisão a que distância se encontra da parede da pista, sendo que estes também afirmaram que seria interessante ter uma outra solução, que fosse segura e confortável para o atleta (Gráfico 4). Sobre o uso de novas tecnologias, uma pessoa referiu que a sua utilização poderia acabar por ser um receio pela possibilidade de falha do sistema.

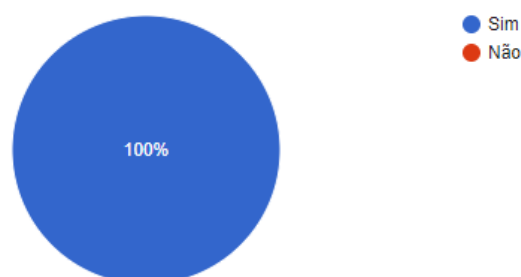


Gráfico 4 – Considera que deveria existir outra forma de comunicar com o atleta?

Quando questionados sobre o que consideram que os atletas mais carecem, muitos afirmaram autonomia e meios de comunicação (Gráfico 5), sendo que o *tapper* está envolvido em ambas as opções pelos motivos descritos anteriormente.

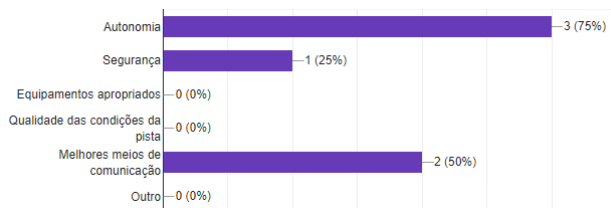


Gráfico 5 – Na sua opinião, quais as necessidades de que os atletas mais carecem durante a prática?

Através deste questionário foi possível averiguar que apesar de aceitarem o método usado atualmente acolhem a possibilidade de uma solução que atribua mais autonomia ao atleta mostrando que a prioridade número um é o bem-estar do atleta.

A observação direta foi realizada de forma não participativa. Foi possível assistir a provas de natação adaptada realizada por atletas dentro de diferentes campos de deficiência: uma prova realizada na Póvoa de Varzim no dia 19 de maio de 2018 a nível nacional, e também várias provas internacionais realizadas do dia 13 a 19 de Agosto de 2018 em Dublin na Irlanda.

Pretendeu-se com isto confirmar a informação que foi obtida durante a fase de pesquisa, com os questionários, e também tirar conclusões relativamente à maneira como os atletas se moviam na pista.

Teve-se em consideração que estas provas são diferentes tanto a nível de classificação como profissionalismo, visto uma ser de nível nacional e outra de nível internacional.

Nas provas realizadas na Póvoa de Varzim, antes da competição começar, muitos atletas estavam dentro da piscina a treinar inclusive os atletas com deficiência visual. Estes treinavam sem o apoio do seu *tapper*. Apesar de se perceber que os seus treinadores estavam atentos, estes nadavam sem fazer uso desse instrumento. Foi possível perceber que os atletas não nadavam com muita velocidade, que as braçadas eram mais prolongadas quando se aproximavam da parede e que usavam as boias que dividem as pistas para se localizarem. Outros utilizavam mais o centro da pista não percorrendo a mesma de uma ponta a outra, ou contavam com a ajuda de colegas que não tinham a mesma deficiência.

No início da prova os atletas foram encaminhados para os seus postos onde foi possível confirmar a necessidade de apoio que os atletas cegos ou com baixa visão têm para se colocarem a postos para começar a sua prova, quer seja para entrar diretamente na pista quer para executar o mergulho em segurança, sendo que maior parte optou por iniciar a prova dentro de água.



Figura 9 – Atleta invisual na prova.

Fonte: Fotografia tirada pela autora.

No fim da pista, ao terminar a prova, é notória a redução da velocidade dos atletas. Alguns já parecem estar mentalizados de quando se estão a aproximar do fim da pista, por medo ou insegurança acabam por reduzir a sua velocidade mesmo depois de receberem a indicação de que devem realizar a viragem.

Também no fim da prova o treinador apoiou os atletas, comunicando com eles, e ajudando-os a perceber que se estavam a aproximar do fim da pista.



Figura 10 – treinador a apoiar o atleta antes de o “tappear”.

Fonte: Fotografia tirada pela autora.

Nas provas realizadas em Dublin foi perceptível a confiança dos atletas que nela participavam: efetuando o mergulho a partir da plataforma; nado a velocidade constante e conseguindo manter-se mais tempo no centro da pista não indo tantas vezes contra as boias que as separam, apesar de em menor número continuar a acontecer. Sobre este aspeto foi possível ouvir comentários por parte dos comentadores do evento afirmando que nenhum atleta gosta de ir de encontro a essas boias dado que os pode magoar.

O treino é essencial para aperfeiçoar a prática, mas tudo depende da adaptação ao meio e da confiança do atleta. Em ambas as provas o papel de comunicador que é atribuído ao *tapper* é iniciado assim que o atleta entra na água e prolonga-se até o mesmo sair da piscina visto que no fim da prova é também usado para indicar ao atleta o lado da piscina por onde deve sair.

Soluções alternativas

A primeira ideia surge da observação de ambientes aquáticos naturais como os oceanos onde podemos encontrar algas. Estas podem alcançar diferentes alturas, e no reino animal para além de serem usadas como alimento, também tem a capacidade de servir de proteção. Em meio natural, estas algas movimentam-se com as correntes e são tocadas pelos peixes que lhes servem, por exemplo, de refúgio. Foi através dessa observação que surgiu a ideia de as usar como referência e desenhar uma barreira móvel que se movesse com a passagem do atleta por cima dela sem se magoar e sem abrandar a velocidade (Figura 11).

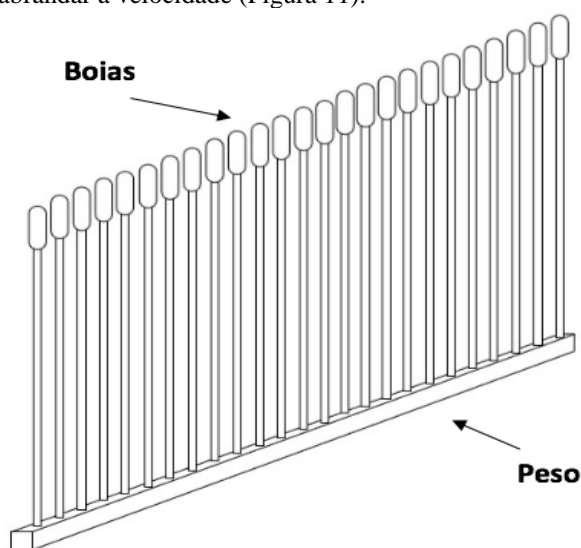


Figura 11 – Primeira hipótese satisfatória.
Fonte: Desenho realizado pela autora.

Este produto é colocado no fundo da pista com um peso que não o deixa mover, ao mesmo tempo que as 25 boias dispostas em linha e ligadas ao peso por um filamento permitem que as mesmas flutuem numa área muito restrita sendo tocadas pelo atleta à sua passagem.

A segunda ideia surge da observação das provas de natação realizadas por pessoas cegas (figura 12), onde foi possível verificar que os atletas vão de encontro às boias que separam as pistas na piscina, tendo alguns atletas afirmado que as usam como orientação



Figura 12 – Prova de natação em Dublin.
Fonte: <https://www.paralympic.org/dublin-2018>

O equipamento é realizado com a forma de um triângulo com bases rotativas, como as que são utilizadas nas cordas, e consiste num conjunto onde uma das peças deve de ser colocada no lado esquerdo e outra no lado direito na mesma pista deixando um espaço entre as duas (figura13).

O material é de baixa dureza para não lesionar o atleta caso bata com o braço nestas peças. Este formato permite ao atleta colocar-se na posição mais indicada para realizar a viragem. Os dois produtos estão pensados para melhorar a qualidade da prática de desporto por parte de pessoas com deficiência visual.

Em ambas as ideias existem pontos a ter em atenção quando se fala de produtos para a prática da natação direcionados a pessoas com deficiência visual, pois faltando o estímulo visual o parâmetro de segurança e usabilidade deve ser alto. No caso da segurança tem de se ter atenção os riscos quer físicos por parte do utilizador que mecânicos por parte do produto.

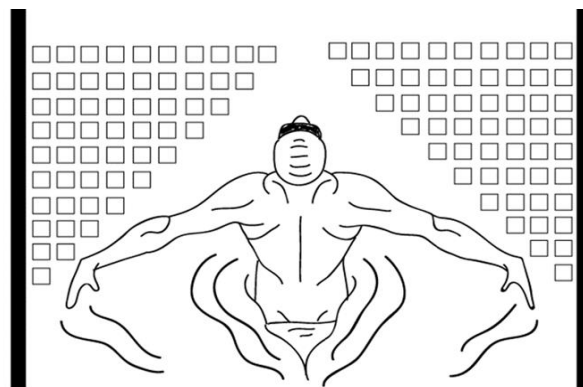


Figura 13 – Segunda hipótese satisfatória.
Fonte: Desenho realizado pela autora.

Com base na revisão bibliográfica determinou-se de que para além da necessidade principal de melhorar a prática da natação, este produto deve também ser:

- Adaptável a vários contextos: iniciados, competição e lazer;
- De fácil compreensão por parte dos seus utilizadores;
- Proporcionar uma sensação de liberdade e bem-estar;
- Ciclo de vida útil prolongado;
- Acessível a todos (baixo custo).

Para isso foi necessário ter em atenção dois fatores importantes, a forma e os materiais. Tratando-se de pessoas sem o sentido da visão, estes dois fatores contribuem para o utilizador ter a perceção da função do mesmo.

As formas devem de ser simples e geométricas para serem de fácil compreensão. Quanto mais complexa for a forma menos adaptável o produto vai parecer ao seu utilizador visto que a função pode não ser perceptível.

Relativamente aos materiais, para além de algumas necessidades descritas anteriormente, considerou-se que devem de ser:

- De baixa densidade;
- Flexíveis e agradáveis ao toque;
- Resistentes à ação da água da piscina (cloro);

Depois de analisar todos estes critérios chegou-se à conclusão de que os materiais mais indicados a utilizar seriam os polímeros.

Para uma melhor validação destas hipóteses foram realizadas maquetes, utilizando as medidas de uma piscina olímpica, com materiais alternativos, mas similares aos que se pretende utilizar no produto final, como é o caso dos flutuadores (figura 14) e tubos de pvc maleáveis (figura 15).



Figura 14 – Flutuadores

Fonte: Fotografia tirada pela autora



Figura 15 – Tubos de pvc

Fonte: Fotografia tirada pela autora

Foram realizados alguns testes numa piscina privada com os protótipos realizados das hipóteses referidas anteriormente. Estes modelos serviram para se verificar o seu comportamento dentro de água e saber quais os pontos que deveriam de ser melhorados para depois essas hipóteses serem apresentadas e utilizadas pelos atletas.

No primeiro teste foi possível determinar um problema, a quantidade de “cabos” utilizados era demasiado, sendo que quando se passa por eles é como ir de encontro a uma

rede reduzindo a velocidade do nado. Assim, foi reduzida a quantidade de 25 para 13, conseguindo-se um maior afastamento entre cabos o que acabou por não se enrolarem tanto o que facilitou a passagem e anula a sensação de rede (figura 16/figura 17).

Verificou-se também de que o sistema deve ser mais curto para ficar submerso e que também pode haver a possibilidade do atleta escolher a quantidade de “cabos” que pretende.



Figura 16 – Produto dentro de água

Fonte: Fotografia tirada pela autora

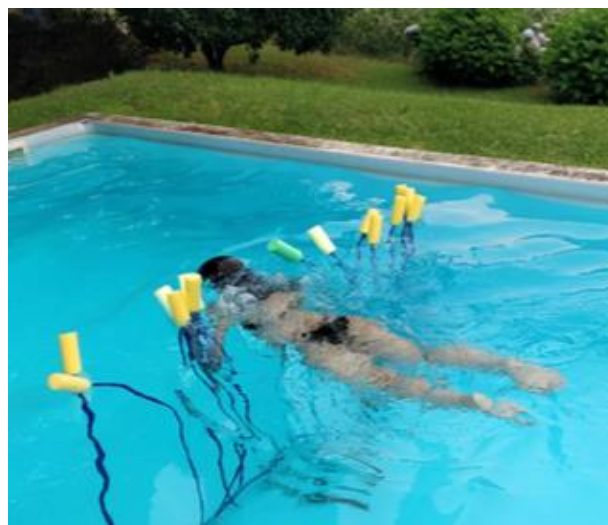


Figura 17 – Produto em utilização

Fonte: Fotografia tirada pela autora

Para o segundo protótipo não foram utilizados os tubos de PVC, tendo estes sido trocados por fio. Foi, no entanto, notório a necessidade da utilização de um material mais resistente, visto que, com o movimento da água os componentes à superfície não se mantinham na posição pretendida, acabando por se mover muito facilmente com a ondulação (Figura 18 e Figura 19).

Seguindo a ideia de que um atleta invisuál acaba por ir em direção às boias que separam as pistas, apurou-se de

que o protótipo deveria de se prolongar mais ao longo da pista, e ser mais suave ao toque. Se o material for muito denso pode causar lesões no atleta, mas se for muito leve o mesmo pode não ser perceptível ao toque não tendo qualquer benefício para o atleta.



Figura 18 – Produto dentro de água
Fonte: Fotografia tirada pela autora



Figura 19 – Produto em utilização
Fonte: Fotografia tirada pela autora

Discussão

Após uma análise de todos os dados recolhidos tanto a nível teórico como prático chegou-se à conclusão de que a hipótese mais exequível seria a primeira, mas apenas em situação de treino visto que as suas dimensões podem diminuir a velocidade de chegada e aumentar o tempo de viragem, quebrando o ritmo, fatores estes que não iriam facilitar a aceitação por parte de federações ligadas à competição.

Para ser aceite, em situação de treino, existem algumas alterações que devem de ser executadas relativamente à dimensão, ao volume de cada peça de apoio e também à sua quantidade.

Após estas alterações pensa-se que o atleta poderia treinar sozinho caso o desejasse evitando o uso do *taper*.

Conclusão

Ao finalizar este trabalho pode concluir-se que a metodologia utilizada permitiu responder com soluções inovadoras à problemática enunciada, demonstrando a capacidade do design de produto se inserir em áreas menos comuns e ganhar relevo. Neste caso, pensa-se que a investigação fornece pistas importantes para se discutir a urgência de substituir instrumentos e práticas desportivas que, apesar de regulamentadas, não são dignas da condição humana. Com isto, pensa-se igualmente que se estará muito provavelmente a despertar para novas abordagens de produto na indústria desportiva da área de equipamentos para natação adaptada.

A interação com pessoas com deficiência visual e com colaboradores que lidam com os atletas no seu dia-a-dia, especialmente na prática da natação desportiva possibilitou adquirir conhecimentos que foram essenciais para que se pudesse conceber propostas de produtos com forte potencial de virem a ser no futuro utilizados de forma massiva.

Como foi referido anteriormente, a próxima etapa consiste em realizar testes com atletas profissionais para reunir as opiniões e sugestões quanto à usabilidade e eficácia dos produtos. Esses testes servirão para uma redefinição de aspetos do produto que possam ser melhorados tendo em vista a realização do produto final que cumpra a sua função em pleno.

As parecerias desenvolvidas com associações e clubes torna mais credível esta investigação, podendo resultar num projeto com utilidade e com um papel relevante no contexto desportivo, e sob a designação de design inclusivo.

Referências

- Brown, T. (2009). *Change by design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York: HarperCollins.
- Manzini, E. (1993). *A Matéria da Invenção*. Lisboa: Centro Português de Design.
- Munari, B. (1982). *Das coisas nascem coisas*. Lisboa: Edições 70.
- Lacoste, L., & Semerjian, M. (2000). *A Natação - A técnica a prática a competição*. Lisboa: Editorial Estampa.

Webgrafia

- <https://www.comiteparalimpicoportugal.pt/Paginas/modalidades.aspx> (acedido a 5 de março de 2018)
- <https://www.paralympic.org/swimming/about> (acedido a 6 de março de 2018)
- <https://www.blindsportssa.org.au/sports/swimming/> (acedido a 2 de Abril de 2018)
- <https://www.yourswimlog.com/swimming-taper/> (acedido a 2 de Abril de 2018)

7.1. Anexos

Anexo I


Resposta ao concurso da Federação Portuguesa de Desporto para pessoas com
Deficiência (FPDD)

Artigo - Provas

Scientific Journal of the FPDD – Sport and Physical Activity for All <rfpdd@fpdd.org>

sáb, 06/10/2018 08:56

Para: alexandra.sousa_95@hotmail.com <alexandra.sousa_95@hotmail.com>

 1 anexos (6 MB)

Paper_3.docx;

Caro autor,

Na sequência da submissão do seu artigo à Revista Científica da FPDD – Desporto e Atividade Física para Todos, enviamos em anexo a prova do referido documento.

Se pretender que o seu artigo seja publicado na edição de Dezembro deste jornal, solicitamos a devolução do documento, impreterivelmente, no prazo de uma semana.

Gratos pela sua colaboração!

--

Revista Científica da FPDD - Desporto e Atividade Física para Todos
Scientific Journal of the FPDD - Sport and Physical Activity for All

Editors-in-Chief

Hugo Sarmento

Salomé Marivoet

Director

Mário Lopes

Anexo 2

Convite de participação no III Seminário Conhecer Mais para Incluir Melhor da
Federação Portuguesa de Desporto para pessoas com Deficiência (FPDD)

III Seminário FPDD - Conhecer Mais para Incluir Melhor - Convite.

Manuela Palma <secretaria@fpdd.org>

sex, 16/11/2018 15:05

Para: Manuela Palma <secretaria@fpdd.org>

📎 2 anexos (394 KB)

Programa_III Seminário FPDD_ESD Rio Maior_13dez2018_16nov.pdf; CONVITE_v2.jpg;

Exmos(as) Senhores(as)

O Presidente da Federação Portuguesa de Desporto para Pessoas com Deficiência, Mário Lopes, tem a honra de convidar V. Ex.^a para o III Seminário “Conhecer Mais para Incluir Melhor”, que se realiza no dia 13 de dezembro de 2018, das 10h00 às 18h15, no auditório da Escola Superior de Desporto de Rio Maior.

Em anexo: Convite e Programa.

Solicita-se a confirmação até ao próximo dia 10 de dezembro de 2018.

Com os melhores cumprimentos.

Manuela Palma

Departamento de Recursos Humanos, Administração, Finanças e Qualidade



Rua Presidente Samora Machel, Lote 7 r/c d.º

2620 - 061 Olival Basto – Portugal

+ 351 21 937 99 50 / + 351 93 237 99 59

secretaria@fpdd.org / www.fpdd.org

